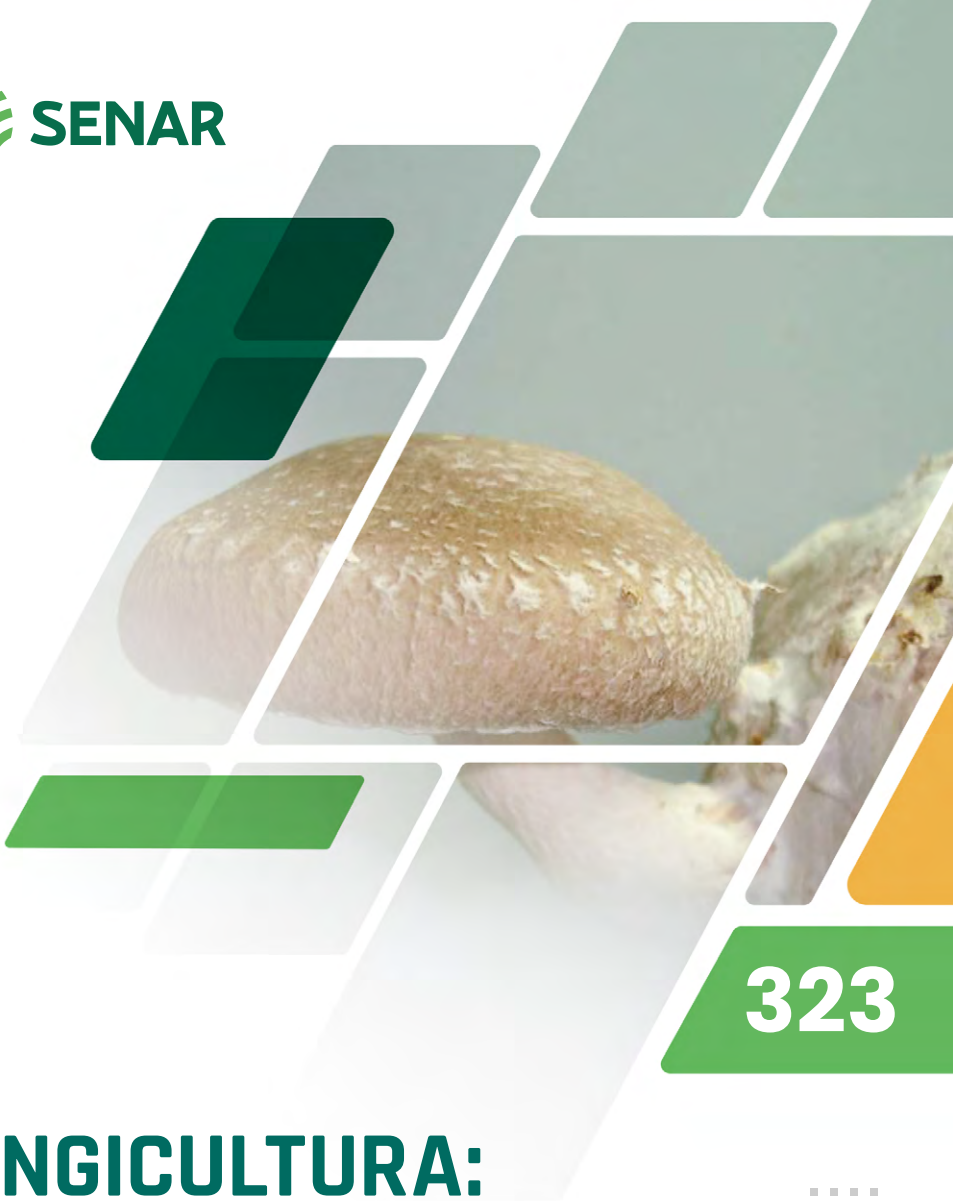
SENAR



323

FUNGICULTURA: PRODUÇÃO DE COGUMELO SHIITAKE

COLEÇÃO SENAR

Presidente do Conselho Deliberativo
João Martins da Silva Junior

Entidades Integrantes do Conselho Deliberativo
Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil – CNA
Confederação dos Trabalhadores na Agricultura – CONTAG
Ministério do Trabalho e Emprego – MTE
Ministério da Agricultura e Pecuária – MAPA
Ministério da Educação – MEC
Organização das Cooperativas Brasileiras – OCB
Confederação Nacional da Indústria – CNI

Diretor-Geral
Daniel Klüppel Carrara

Diretora de Educação Profissional Adjunta
Fabiola de Luca Coimbra Bomtempo

© 2024, SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL – SENAR

Todos os direitos de imagens reservados. É permitida a reprodução do conteúdo de texto desde que citada a fonte.

A menção ou aparição de empresas ao longo desta cartilha não implica que sejam endossadas ou recomendadas por esta instituição em preferência a outras não mencionadas.

COLEÇÃO SENAR – CARTILHA 323
FUNGICULTURA: PRODUÇÃO DE COGUMELO SHIITAKE

COORDENAÇÃO TÉCNICA
Gabriel Zanuto Sakita

EQUIPE TÉCNICA
Luiza de Araújo Verdi
Renata Caroline da Costa Vaz

FOTOGRAFIA
Semear Treinamentos Rurais Ltda.
Nogueira P.T.S.
Marcos Hermeto
Marliane C. S. da Silva
Marco Antônio Horsti Souza
Maria Luiza Medeiros

ILUSTRAÇÃO
Promptly IA
Semear Treinamentos Rurais Ltda

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural.
323 – Fungicultura: produção de cogumelos shiitake. / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. – Brasília: Senar, 2024
170 p; il. 21 cm (Coleção Senar, 323)
ISBN: 978-85-7664-306-7
1.Cogumelos. 2. Produção. 3. Shiitake. II. Título.

CDU 635.8

Sumário

APRESENTAÇÃO 14

SAÚDE E SEGURANÇA NA ATIVIDADE AGROPECUÁRIA 16

INTRODUÇÃO 19

I. CONHECER O PANORAMA DOS COGUMELOS 21

1. Conheça os cogumelos como fonte de alimento 23
2. Conheça os cogumelos como fonte de renda 24
3. Conheça a relação consumo-produção 25

II. COMPREENDER OS TIPOS DE COGUMELOS 26

1. Saiba sobre os cogumelos venenosos 28
2. Saiba sobre os cogumelos alucinógenos 30
3. Saiba sobre os cogumelos medicinais 31
4. Saiba sobre os cogumelos comestíveis 33

III. ENTENDER COMO AS “SEMENTES” SÃO OBTIDAS 35

1. Entenda como ocorre a reprodução dos fungos 37
2. Conheça sobre a reprodução sexuada 38
3. Conheça sobre a reprodução assexuada por clonagem 38

IV. CONHECER OS SISTEMAS DE CULTIVO 40

1. Conheça os fatores de produção 42
2. Conheça o sistema de cultivo em ambientes abertos 43
3. Conheça o sistema de cultivo em salas semicontroladas 44

Sumário

V. PRODUZIR COGUMELOS SHIITAKES EM TORAS 45

1. Conheça a função de decompositor de madeira 47
2. Conheça as partes do cogumelo e suas funções 48

VI. INOCULAR SHIITAKE EM TORAS 51

1. Saiba quais são os tipos de madeira 53
2. Escolha corretamente as toras 54
3. Saiba quais os cuidados com as toras até a inoculação 56
4. Obtenha sementes de qualidade 57
5. Conheça os materiais necessários 58
6. Faça a higienização 65
7. Derreta a parafina 67
8. Fure as toras 70
9. Mantenha o cuidado com as toras furadas 73
10. Prepare as sementes 74
11. Inocule as toras 75
12. Feche os furos com parafina derretida 78
13. Armazene as toras pós-inoculação em local apropriado 81

VII. CONHECER SOBRE OS TRATOS CULTURAIS 84

1. Controle os fatores de produção 86
2. Conheça os tipos de pragas no cultivo e seus respectivos controles 88
3. Revire as toras 95

Sumário

VIII. INDUZIR O FUNGO PARA FRUTIFICAÇÃO 99

1. Entenda como ocorre o estresse nos fungos 101
2. Faça a indução por temperatura 103
3. Conheça a indução por choque físico 105

IX. CONHECER SOBRE OS TRATOS CULTURAIS NA FASE DE FRUTIFICAÇÃO 108

1. Conheça o controle dos fatores de produção na fase de frutificação 110

X. COLHER OS COGUMELOS SHIITAKE 118

1. Conheça as fases da frutificação 119
2. Entenda o ponto de colheita 123
3. Embale os cogumelos frescos 125
4. Desidrate os cogumelos 126

XI. DESCARTAR OS RESÍDUOS DE PRODUÇÃO DE COGUMELOS 127

1. Saiba sobre a importância do correto descarte dos resíduos 129
2. Descarte das toras exauridas 129
3. Descarte os resíduos de cogumelos de forma correta 130

XII. CONHECER A PRODUÇÃODE SHIITAKES EM BLOCOS AXÊNICOS 132

1. Saiba como foi desenvolvida a produção em blocos 134
2. Conheça os equipamentos para a produção dos blocos 136

Sumário

XIII. PRODUZIR SHIITAKE EM BLOCOS AXÊNICOS 141

1. Adquira os blocos 143
2. Mantenha os blocos em local adequado 143
3. Induza os blocos para a frutificação 148
4. Conheça a fase 1 – Primórdios 151
5. Conheça a fase 2 – Desenvolvimento 152
6. Conheça a fase 3 – Amadurecimento 153
7. Conheça a fase 4 – Liberação dos esporos 154
8. Colha os cogumelos 156
9. Leve os blocos produzidos para a sala de colonização 159
10. Realize os procedimentos de embalagem 161
11. Realize o descarte correto dos blocos 162

XIV. CONHECER SOBRE A LEGISLAÇÃO 165

CONSIDERAÇÕES FINAIS 168

REFERÊNCIAS 169

FOTOS E ILUSTRAÇÕES

1. Principais espécies de cogumelo 23
2. Produtos obtidos do cogumelo 24
3. Cogumelos venenosos 28
4. Cogumelo alucinógeno – *Psilocybe cubensis* 30
5. Cogumelo medicinal *Agaricus brasiliensis* 32
6. Cogumelo medicinal *Ganoderma lucidum* 33
7. Cogumelos comestíveis eryngui. 34
8. Cultivo em ambientes semicontrolados 44
9. Shiitake como decompositor de madeira 47
10. Cogumelo silvestre – píleo 48
11. Cogumelo silvestre – estipe 49
12. Cogumelo silvestre – lamelas 50
13. Tipos de madeira – eucalipto 53
14. Cerne 56
15. Sementes ou inóculos 58
16. Cavalete de suporte para as toras 59
17. Furadeira 60
18. Panela para derreter a parafina 60
19. Parafina 61
20. Botijão de gás com fogareiro 61
21. Inóculos 62
22. Inoculador 62
23. Haste, arame e palha de aço 63
24. Broca para shiitake 63
25. Alicate e torquês 64
26. Breu 64
27. Álcool, papel-toalha e tesoura 65
28. Higienização da broca 66
29. Higienização do inoculador 66
30. Ponto da parafina 68
31. Construindo o utensílio para selagem com parafina 69

FOTOS E ILUSTRAÇÕES

32. Furando a tora de eucalipto 70
33. Tora com rebarbas devido ao ângulo da furadeira 70
34. Furo ideal, sem rebarbas 71
35. Distância entre furos 72
36. Distância de dois dedos da borda da tora 73
37. Desagregando os inóculos utilizando o inoculador 74
38. Êmbolo levantado 75
39. Enchendo o inoculador 76
40. Inoculador posicionado no furo feito na tora 76
41. Inoculando batendo com a palma da mão 77
42. Inoculador cheio 78
43. Aplicando a parafina derretida 79
44. Inoculando batendo com a palma da mão 80
45. Posição das toras no local de colonização 82
46. Fungo do shiitake aparecendo nas extremidades 83
47. Umidade na casa de cultivo 87
48. Contaminação em blocos 89
49. Janela com tecido voal 92
50. Alternativas para o combate à mosca 93
51. Cal virgem 94
52. Toras empilhadas, visão lateral 95
53. Sugestão de revirada das toras 97
54. Sugestão de alternância das toras 97
55. Ciclo de produção do shiitake 101
56. Ordem de colocação das toras para choque térmico 104
57. Efeito do choque físico em superfície oca e em superfície firme 106
58. Casa de cultivo em moitas de bambu 111
59. Circulação do ar natural em casa de cultivo 112
60. Circulação do ar natural pelo teto da casa de cultivo 113
61. Problema por falta de umidade 114
62. Problema por excesso de CO_2 115

FOTOS E ILUSTRAÇÕES

63. Termo-higrômetro 117
64. Ciclo de crescimento do shiitake – primórdios 120
65. Ciclo de crescimento do shiitake – desenvolvimento 121
66. Ciclo de crescimento do shiitake – amadurecimento 122
67. Ciclo de crescimento do shiitake – liberação dos esporos 123
68. Ciclo de crescimento do shiitake – ponto de colheita 124
69. Cogumelos embalados 125
70. Compostagem de toras trituradas 130
71. Saco microbiológico com bloco de cultivo de shiitake (bloco axênico) 134
72. Cultivo em bloco axênico 135
73. Autoclave 137
74. Esquema de funcionamento da câmara de fluxo laminar 138
75. Câmara ou capela de fluxo laminar 138
76. Prensa artesanal para produção de blocos de shiitake 139
77. Sala de indução ou colonização 144
78. Bloco nas prateleiras-padrão 146
79. Umidade na parte de baixo dos pacotes 147
80. Método alternativo de colocação nas prateleiras 148
81. Choque físico com palmada no bloco 149
82. Retirada do plástico para a frutificação 150
83. Ciclo de crescimento do shiitake – primórdios 151
84. Ciclo de crescimento do shiitake – desenvolvimento 152
85. Ciclo de crescimento do shiitake – amadurecimento 153
86. Ciclo de crescimento do shiitake – liberação dos esporos 154
87. Umidade na sala de cultivo 155
88. Ciclo de crescimento do shiitake – ponto de colheita 157
89. Aparando o talo do shiitake 158

FOTOS E ILUSTRAÇÕES

90. Processo de indução por temperatura em água gelada 160
91. Compostagem em camadas 163
92. Pilha de compostagem pronta 163
93. Composto pronto para utilização na adubação 164
94. Informações básicas que devem constar nos rótulos 167

GRÁFICOS E INFOGRÁFICOS

Tabela 1. Problemas e soluções que podem surgir 116

Este e-book é interativo.

Nele, você encontrará links interativos para complementar sua leitura, permitindo que navegue pelos conteúdos de acordo com os seus interesses e necessidades. Você poderá avançar ou voltar a página ou mesmo retornar para o sumário.

Aproveite todos os recursos disponíveis, navegue e fique à vontade para explorar todas as possibilidades, aprofundando seu conhecimento sobre o tema.

Para ver e ouvir.

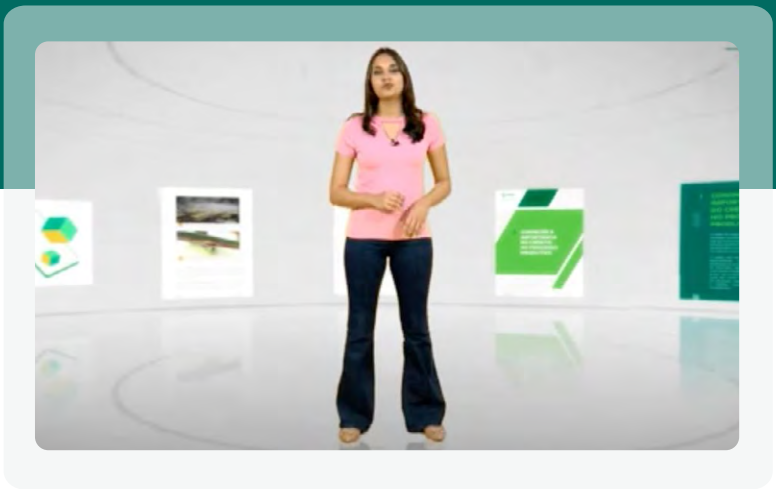
Para assistir ao vídeos, basta clicar no play do vídeo.

Você pode aumentar, diminuir ou assistir em tela cheia.

Para ouvir os áudios, basta clicar no play.

Você pode pausar ou recomeçar.

APRESENTAÇÃO



O elevado nível de sofisticação das operações agropecuárias definiu um novo mundo do trabalho, composto por novas carreiras e oportunidades profissionais em todas as cadeias produtivas.

Do laboratório de pesquisa até o ponto de venda no supermercado, na feira ou no porto, as pessoas precisam desenvolver habilidades e competências como capacidade de resolver problemas, pensamento crítico, inovação, flexibilidade e trabalho em equipe.

O Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - Senar é a escola que dissemina os avanços da ciência e as novas tecnologias, capacitando o público rural em cursos de Formação Profissional Rural e Promoção Social por todo o país. Nesses cursos, são distribuídas as cartilhas, material didático de

extrema relevância por auxiliar na construção do conhecimento e construir fonte futura de consulta e referência.

Conquistar melhorias e avançar socialmente e economicamente é o sonho de cada um de nós. A presente cartilha faz parte de uma série de títulos de interesse nacional que compõem a Coleção Senar. Ela representa o comprometimento da instituição com a qualidade do serviço educacional oferecido aos brasileiros do campo e pretende contribuir para aumentar as chances de alcance das conquistas a que cada um tem direito.

As cartilhas da Coleção Senar também estão disponíveis em formato digital para download gratuito no site **senarplay.org.br** e em formato e-book no aplicativo (app) Senar Play, disponível nas lojas Google e Apple.

Uma excelente leitura!
Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - Senar

SAÚDE E SEGURANÇA NA ATIVIDADE AGROPECUÁRIA

NORMA REGULAMENTADORA Nº 31 – NR-31

A Norma Regulamentadora nº 31, mais conhecida como NR-31, determina as regras relativas à saúde e à segurança no trabalho ligadas às atividades de agricultura, silvicultura, pecuária, aquicultura e exploração florestal. Seu objetivo é definir os procedimentos a serem cumpridos tanto pelos trabalhadores quanto pelos empregadores rurais, de forma a tornarem compatíveis o planejamento e o desenvolvimento das atividades do setor com a prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho rural.

A norma se aplica a quaisquer atividades da agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura, verificando os locais onde ocorrem e as relações de trabalho e emprego. É aplicada, também, na exploração industrial em estabelecimento agrário, considerando-se as atividades relacionadas ao primeiro tratamento dos produtos agrários *in natura*, sem transformá-los em sua natureza, tais como:

I – O beneficiamento, a primeira modificação e o preparo dos produtos agropecuários e hortigranjeiros e das matérias-primas de origem animal ou vegetal para posterior venda ou industrialização; e

II – O aproveitamento dos subprodutos oriundos das operações de preparo e modificação dos produtos in natura referidos no item anterior.

Nesse sentido, o Senar possui uma coleção de cartilhas específicas, que trazem, de forma comentada, em linguagem simples, todas as exigências da regulação normativa.

Conheça a coleção e adeque suas atividades às regras de saúde e segurança. Acesse a estante virtual do Senar ou baixe o aplicativo para celular.

Os títulos são os seguintes:

302 – Legislação NR-31: Objetivos, aplicabilidade e dispositivos gerais.

303 – Legislação NR-31: Programa de Gerenciamento de Riscos no Trabalho Rural (PGRTR).

304 – Legislação NR-31: Serviço Especializado em Segurança e Saúde no Trabalho Rural (SESTR).

305 – Legislação NR-31: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho Rural (CIPATR).

306 – Legislação NR-31: Medidas de proteção pessoal.

307 – Legislação NR-31: Agrotóxicos, aditivos, adjuvantes e produtos afins.

308 – Legislação NR-31: Ergonomia.

309 – Legislação NR-31: Transporte de trabalhadores.

310 – Legislação NR-31: Instalações elétricas.

311 – Legislação NR-31: Ferramentas manuais.

312 – Legislação NR-31: Segurança no trabalho em máquinas, equipamentos e implementos.

313 – Legislação NR-31: Secadores, silos e espaços confinados.

314 – Legislação NR-31: Movimentação e armazenamento de materiais.

315 – Legislação NR-31: Trabalho em altura.

316 – Legislação NR-31: Edificações rurais.

317 – Legislação NR-31: Condições sanitárias e de conforto no trabalho rural.

INTRODUÇÃO

Os cogumelos têm sido fonte de alimentos para os seres humanos a milhares de anos. Nos países orientais como China e Japão o hábito de consumir cogumelos é muito comum e tem passado de geração em geração.

No Brasil, os cogumelos vêm ganhando cada vez mais espaço na mesa dos brasileiros, quer seja como uma iguaria gastronômica, quer seja como fonte de nutrientes. Públicos com dietas pobres em proteína buscam nos cogumelos uma fonte saudável e de baixa caloria para suprir essa falta.

A produção de cogumelos para fins comerciais vem ganhando cada vez mais adeptos no Brasil. A produção de fungos comestíveis ou com fins de melhorar a saúde tem se mostrado lucrativa e não necessita de grandes espaços físicos para se desenvolver.

Em pequenas salas é possível a produção de fungos tanto para consumo próprio como também para se tornar uma fonte de renda para muitos entusiastas da cultura.

Na agricultura, a produção de fungos vem ganhando espaço por ser um reciclador de resíduos agrícolas, tendo em vista que os fungos são decompositores importantes dos vegetais, retornando ao solo os nutrientes que darão vida a novas plantas. É um ciclo contínuo de interação com o meio para proporcionar a vida, tendo como resultado produtos de ótima aceitação no mercado.

Cultivar cogumelos não é uma tarefa difícil, precisando apenas de atenção e prática, como toda cultura agrícola. Quanto mais tempo se passa cultivando cogumelos, mais entendemos as suas necessidades e processos e maior é o retorno obtido.

Neste material, apresentamos a cultura do cogumelo shiitake (*Lentinula edodes*) em toras ou em blocos axênicos, de forma a auxiliar os interessados nos processos produtivos e apontar os principais pontos a serem observados para que os resultados sejam satisfatórios.

Tenham uma boa leitura e um excelente aprendizado!

SENAR

Coleção Senar

I. CONHECER O PANORAMA DOS COGUMELOS

I. CONHECER O PANORAMA DOS COGUMELOS

Há milhares de anos, os cogumelos têm sido fonte de alimento. No Brasil, o seu consumo está em ascensão, com diversas espécies sendo produzidas no país. Entre elas, destacam-se três: o shiitake (*Lentinula edodes*), disponível tanto fresco quanto desidratado; o shimeji (*Lyophyllum shimeji*), preferencialmente consumido fresco; e o champignon-de-paris (*Agaricus bisporus*), encontrado tanto fresco quanto em conserva, sendo esta última a forma mais relevante comercialmente.

Imagem 1 Principais espécies de cogumelo

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

1. CONHEÇA OS COGUMELOS COMO FONTE DE ALIMENTO

Rico em proteína e outros nutrientes importantes para a saúde e o bem-estar humano, os cogumelos se apresentam como uma fonte importante de proteína, fibras e aminoácidos essenciais.

Podemos destacar alguns pontos em que os cogumelos atuam com grande importância para a saúde do ser humano:

- Bom funcionamento do intestino, pela sua grande quantidade de fibras;
- Saúde dos ossos;
- Previne casos de anemia;
- Contribui na prevenção da ansiedade;
- Prevenção de doenças cardíacas; e
- Fortalecimento do sistema imunológico.

2. CONHEÇA OS COGUMELOS COMO FONTE DE RENDA

Os cogumelos podem contribuir, ainda, com a melhora da fonte de renda das famílias rurais, pela sua facilidade de produção em pequenos espaços e reaproveitamento de resíduos da agricultura em geral.

A venda do produto *in natura* (fresco) pode ser realizada em feiras, supermercados, empórios, pequenas "vendas", hortifrútis, quitandas, entre outras possibilidades, de acordo com a realidade local. Também podem ser comercializados da forma processada, como molhos, patês, conservas e outros produtos que facilitam para o consumidor final na hora do preparo, visto que muitos têm receio de adquirir os cogumelos por não saberem como prepará-los.

Imagem 2 Produtos obtidos do cogumelo

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Uma pequena sala de 4 m² tem o potencial de produzir, em substrato, até 60 kg de cogumelos em um ciclo produtivo, que vai de 120 a 180 dias, tornando pequenos espaços em salas lucrativas. Poucas culturas têm o potencial produtivo por m² e a rentabilidade que os cogumelos têm.

3. CONHEÇA A RELAÇÃO CONSUMO X PRODUÇÃO

Com a ascensão do consumo dos cogumelos ano após ano, é necessário que a produção acompanhe este crescimento.

A maior parte do cogumelo consumido no país é de origem chinesa, devido à falta de produção interna. A produção de cogumelos no Brasil sempre esteve abaixo da demanda, tornando a cultura muito lucrativa e desembaraçada em sua comercialização.

SENAR

Coleção Senar

II. COMPREENDER OS TIPOS DE COGUMELOS

II. COMPREENDER OS TIPOS DE COGUMELOS

Os cogumelos são classificados em 4 tipos principais:

- Cogumelos venenosos;
- Cogumelos alucinógenos;
- Cogumelos “medicinais” ou nutracêuticos; e
- Cogumelos comestíveis.

1. SAIBA SOBRE OS COGUMELOS VENENOSOS

Existem milhares de espécies de fungos que produzem cogumelos como meio de propagação das espécies, alguns com potencial de prejudicar o ser humano, sendo impróprios para o consumo.

Imagem 3 Cogumelos venenosos

FONTE: Nogueira P.T.S.

PRECAUÇÃO

Os cogumelos venenosos podem causar severos danos à saúde.

Algumas espécies são tão perigosas que as toxinas chegam rapidamente ao sistema nervoso central e não há tratamento contra seus efeitos. As reações causadas pelo consumo de cogumelos venenosos incluem:

- Intoxicações gástricas e vômitos;
- Diarreias causadas por infecções intestinais;
- Dores gastrointestinais;
- Distúrbios neurológicos que levam à depressão;
- Perturbação na visão, com sensibilidade à luz;
- Lesões graves no fígado; e
- Morte.

Apesar de serem potencialmente perigosas ao ser humano pelo consumo, algumas espécies são utilizadas para tratamentos médicos, desde que acompanhados por profissionais capacitados.

PRECAUÇÃO

Consumir cogumelos nativos encontrados em qualquer área, sem o devido conhecimento na identificação, pode ser perigoso.

2. SAIBA SOBRE OS COGUMELOS ALUCINÓGENOS

Também conhecidos como cogumelos psicodélicos, são fungos com propriedades alucinógenas, utilizados por diversos povos em suas atividades culturais, bem como drogas recreativas. Podem ser utilizadas de forma medicinal em diversos tratamentos, inclusive àqueles relacionados a distúrbios psicológicos e neurológicos.

Imagem 4 Cogumelo alucinógeno – *Psilocybe cubensis*

FONTE: Nogueira P.T.S.

PRECAUÇÃO

1. A utilização de cogumelos alucinógenos com fins terapêuticos deve sempre ser sob prescrição e acompanhamento de profissionais da área da saúde.

2. Algumas espécies de cogumelos alucinógenos podem causar danos permanentes ao sistema nervoso e sérios danos ao cérebro.

3. SAIBA SOBRE OS COGUMELOS MEDICINAIS

Os cogumelos, em geral, possuem propriedades benéficas para a saúde e seu consumo em pratos típicos, sopas e saladas já proporciona a ingestão destas propriedades. Porém algumas espécies são cultivadas especificamente para utilização terapêutica. Espécies de cogumelos como o *Agaricus brasiliensis* e o *Ganoderma lucidum* estão entre os cogumelos mais consumidos para fins medicinais.

O *Agaricus brasiliensis* é um cogumelo nativo do Brasil e com grande importância para fins medicinais, tendo seu maior público no Japão, para onde é exportado em grandes quantidades.

Imagem 5 Cogumelo medicinal *Agaricus brasiliensis*

FONTE: Marcos Hermeto.

O *Ganoderma lucidum* é o cogumelo considerado como de maior importância medicinal e é utilizado em laboratórios para fabricação de medicamentos. A forma mais simples de utilização dos cogumelos medicinais é por meio de infusões dos cogumelos desidratados em água aquecida e consumidos em forma de chás.

Imagem 6 Cogumelo medicinal *Ganoderma lucidum*

FONTE: Gerado por Promptly IA.

O shiitake, apesar de ser largamente conhecido apenas como comestível, traz em sua composição um alto teor de compostos medicinais, sendo considerado um cogumelo medicinal em culturas orientais.

4. SAIBA SOBRE OS COGUMELOS COMESTÍVEIS

Cogumelos comestíveis podem beneficiar o ser humano em vários aspectos. Desde nutricionalmente até na complementação de renda, com produções pequenas.

As espécies mais consumidas no Brasil são:

- Champignon-de-paris;
- Shiitake;
- Shimeji (branco, preto, marrom, amarelo, cinza e rosa).

Porém existem ainda outras espécies que já estão sendo introduzidas no país com produções comerciais, tais como:

- Nameko;
- Eryngui;
- Juba-de-leão.

Imagem 7 Cogumelos comestíveis eryngui

FONTE: Marliane C. S. da Silva.

A expansão do desejo do consumidor por pratos diferenciados e pela experimentação de sabores diferentes tem elevado o interesse para o cultivo de espécies comestíveis. A comercialização local, o lucro obtido e a facilidade de produção são os principais impulsionadores.

SENAR

Coleção Senar

III. ENTENDER COMO AS “SEMENTES” SÃO OBTIDAS

III. ENTENDER COMO AS “SEMENTES” SÃO OBTIDAS

A reprodução dos cogumelos pode ocorrer de duas maneiras: sexuada, por meio dos esporos; e assexuada, que acontece por fragmentos do fungo, que podem se propagar dando origem a uma nova colônia.

A reprodução assexuada é utilizada na produção comercial dos cogumelos, pois simplifica o manejo e facilita o trabalho do fungicultor.

Como na reprodução por fragmentos do fungo (assexuada) é comum a utilização de grãos de cereais (milho, trigo, soja, sorgo etc.), o termo “semente de cogumelos” no meio comercial é amplamente utilizado.

Para entender como essa semente é obtida, temos que entender como a reprodução dos fungos acontece.

1. ENTENDA COMO OCORRE A REPRODUÇÃO DOS FUNGOS

Muitos pensam que o cogumelo é um fungo, porém essa afirmação não está totalmente correta, tendo em vista que é um fungo que dá origem ao cogumelo.

Assim como uma árvore produz frutos para levar adiante suas sementes e continuar sua espécie, os fungos do gênero basidiomicetos produzem cogumelos, que têm a função de proteger os esporos até o momento ideal de liberá-los.

De certa forma, os cogumelos podem ser denominados os frutos do fungo, pois cumprem o mesmo papel. Uma diferença entre o fruto e o cogumelo é a capacidade que o cogumelo tem de colonizar e se transformar em um novo fungo, ou seja, um pedacinho do cogumelo pode lançar suas hifas (raízes) e colonizar o substrato, assim como seus esporos fazem. Um pedacinho do fruto de qualquer árvore não tem esse potencial, pelo menos não de forma natural.

Esses esporos, invisíveis a olho nu, são lançados pelos cogumelos maduros e levados pelo vento. Ao cair em um ambiente adequado ao desenvolvimento, o esporo começa a colonização da matéria soltando suas hifas (raízes) para decompor e consumir os nutrientes ali contidos, a fim de renovar todo o ciclo.

As hifas vão se aglomerando umas com as outras, formando um material denso com cheiro característico do fungo, e úmido. A essa aglomeração de hifas damos o nome de micélio.

2. CONHEÇA SOBRE A REPRODUÇÃO SEXUADA

A reprodução sexuada acontece por meio dos esporos que são liberados pelos cogumelos. Estes esporos se alojam em diferentes locais e, quando as condições ideais de temperatura, umidade e oxigenação se mostrarem adequadas, começam a colonizar o material a ser decomposto, dando origem a uma nova colônia.

Para a nova colônia ser produtiva, ela precisará ser formada a partir da junção de dois esporos da mesma espécie, porém que contenham códigos genéticos diferentes — ou seja, se a colônia for formada por apenas um esporo, ela será estéril. Daí a dificuldade de produção de cogumelos pela forma sexuada.

3. CONHEÇA SOBRE A REPRODUÇÃO ASSEXUADA POR CLONAGEM

Outro tipo de reprodução possível nos fungos que produzem cogumelos é a reprodução assexuada, também chamada de "clonagem" ou "isolamento de cultura". Uma das diferenças dos cogumelos com as plantas é a capacidade de um fragmento produzir hifas (raízes), originando um novo fungo e dando continuidade à espécie.

Nos cultivos comerciais, esse é o método utilizado para produção de inóculos, que são sementes de algum cereal ou serragem colonizadas pelo fungo e conhecidos popularmente por sementes. Esses inóculos são produzidos em

laboratórios com equipamentos especiais, pois o risco de contaminação dos materiais por outros fungos indesejados e bactérias é alto. Autoclave e capela de fluxo laminar são exemplos de equipamentos utilizados em reproduções assexuadas de fungos e de custo elevado.

Em um ambiente controlado, um fragmento do cogumelo é retirado e colocado em recipientes preparados para sua multiplicação e, posteriormente, serão colocados em grãos de cereais (milho, trigo, sorgo, soja etc.) previamente esterilizados para que se tornem inóculos e possam ser comercializados para os produtores.

Até aqui, os processos de produção de inóculos são semelhantes para todas as variedades de cogumelos. Porém, no caso do cogumelo shiitake (*Lentinula edodes*), os inóculos são, em sua maioria, produzidos em serragem de eucalipto, ao invés dos grãos de cereais, para posterior inoculação nas toras de madeira que serão utilizadas ou mesmo para inoculação em blocos de serragem para as produções axênicas (veremos logo a frente sobre este tipo de produção).

SENAR

Coleção Senar

IV. CONHECER OS SISTEMAS DE CULTIVO

IV. CONHECER OS SISTEMAS DE CULTIVO

Existem diferentes sistemas de cultivo utilizados por produtores em todo o mundo. Seja qual for o sistema escolhido, deve-se observar fatores que interferem na produtividade e vida do fungo. É interessante criar um microambiente que reproduza a condição ideal de vida do fungo para que ele possa se desenvolver, nos dando a maior produção possível.

Porém primeiro é preciso entender os fatores de produção para o sucesso da cultura.

1. CONHEÇA OS FATORES DE PRODUÇÃO

Para uma produção comercial satisfatória, deve-se proporcionar ao fungo as condições ideais para que ele se desenvolva em sua plenitude, retornando à produtividade máxima no final do processo.

Os principais fatores que envolvem a produção de cogumelos são:

- Umidade;
- Temperatura; e
- Ventilação.

1.1. SAIBA SOBRE UMIDADE

O fungo é composto, em sua maior parte, por água, assim como os cogumelos, que contêm 90% de água em sua composição, fazendo com que a umidade seja o fator mais importante a ser observado em qualquer cultivo de cogumelos.

1.2. SAIBA SOBRE TEMPERATURA

A temperatura de cultivo interfere no metabolismo do fungo, ou seja, na velocidade de produção. Temperaturas mais altas aceleram o processo e temperaturas mais baixas, retardam.

ATENÇÃO

Caso a temperatura seja muito elevada, há um risco de aumentar também os contaminantes.

1.3. SAIBA SOBRE VENTILAÇÃO

Os fungos *Lentinula edodes* (shiitake) respiram oxigênio (O_2) e liberam gás carbônico (CO_2). Com isso, é muito importante manter uma circulação de ar dentro das áreas de produção, sob o risco de deformação nos cogumelos, diminuindo seu valor comercial ou até mesmo impedindo sua comercialização.

2. CONHEÇA O SISTEMA DE CULTIVO EM AMBIENTES ABERTOS

É comum encontrarmos materiais sobre cultivo de cogumelos em matas. Os produtores inoculam suas toras e as colocam, na fase da colonização (quando o fungo toma conta de toda a tora), em matas fechadas, sem proteções laterais. Esse tipo de cultivo é simples e barato, por não demandar a construção de galpões.

As toras são deixadas na mata até o momento da frutificação (quando os cogumelos estão prontos para nascer) e, depois, levadas para as áreas de frutificação, retornando para mais um ciclo de colonização, e assim por diante.

Alguns pontos merecem ser esclarecidos para que o produtor não corra o risco de ter prejuízo caso escolha este tipo de produção. A mata deve oferecer umidade acima de 70% constantemente, pois qualquer variação por períodos longos pode desidratar a tora, prejudicando a produtividade total do fungo — ou seja, a tora perdendo água, nasce menor quantidade de cogumelos.

Outro fator a ser observado é que na mata não é possível ter controle do acesso de animais, insetos ou outros vetores de

contaminação, aumentando o risco de perda de produtividade e, até mesmo, um descarte prematuro das toras.

O melhor a se fazer é monitorar o local escolhido durante todas as estações do ano, definindo o melhor período para produções no local. Assim, com os dados em mãos, será mais fácil evitar épocas de seca intensa, se protegendo de eventuais prejuízos.

3. CONHEÇA O SISTEMA DE CULTIVO EM SALAS SEMICONTROLADAS

A produção em ambientes semicontrolados é utilizada pela facilidade do cultivo, bem como pela simplicidade das instalações. Uma casa de cultivo construída com lonas e bem vedada consegue segurar a umidade ideal, garantindo o ambiente adequado durante todo o ano.

A utilização de sistemas de ventilação, com equipamentos ou sem, consegue manter o ambiente sempre ventilado e fresco durante toda a fase de produção.

Imagem 8 Cultivo em ambientes semicontrolados

FONTE: Marliane C. S. da Silva.

SENAR

Coleção Senar

V. PRODUZIR COGUMELOS SHIITAKES EM TORAS

V. PRODUZIR COGUMELOS SHIITAKES EM TORAS

Produzir shiitakes em toras é fornecer os meios necessários para que eles cumpram seu papel na natureza, porém de forma mais eficiente.

1. CONHEÇA A FUNÇÃO DE DECOMPOSITOR DE MADEIRA

O shiitake tem como função na natureza a decomposição de materiais ricos em lignina e celulose. Por isso, é conhecido como decompositor de madeiras. E é justamente essa função que ele cumprirá nas toras que serão inoculadas.

Imagem 9 Shiitake como decompositor de madeira

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

O shiitake faz parte dos decompositores primários, pois eles têm a capacidade, que outros fungos não possuem, de degradar os nutrientes prontamente disponíveis na madeira. É por isso que nas produções comerciais inoculamos o fungo em madeiras novas, recém-cortadas, para não correr o risco de existirem outros fungos que competirão por nutrientes com o fungo do shiitake.

2. CONHEÇA AS PARTES DO COGUMELO E SUAS FUNÇÕES

O cogumelo é formado pelas seguintes partes:

- Píleo;
- Estipe; e
- Lamelas.

2.1. CONHEÇA O PÍLEO

O píleo é a parte que armazena os esporos (sementes) até seu amadurecimento, quando serão lançados ao ar para propagação da espécie. O píleo é também conhecido como "chapéu" e é o mais importante no processo de produção, por conter a maior parte comestível do cogumelo.

Imagem 10 Cogumelo silvestre – píleo

Fonte:Semear Treinamentos Rurais Ltda.

2.2. CONHEÇA A ESTIPE

A estipe, ou haste, é a parte que sustenta o "chapéu", dando suporte para o crescimento do cogumelo, se afastando da base e evitando que respingos de água atinjam os esporos antes de seu amadurecimento. Também dá suporte para que o cogumelo possa se curvar em casos em que ele brote nas laterais, ou mesmo de cabeça para baixo. A estipe é conhecida como talo.

Imagem 11 Cogumelo silvestre – estipe

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

2.3. CONHEÇA AS LAMELAS

As lamelas são as estruturas filamentosas que se desenvolvem por debaixo do "chapéu" e servem como depósito de esporos, protegendo-os até que sejam lançados no ar.

Imagem 12 Cogumelo silvestre – lamelas

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

SENAR

Coleção Senar

VI. INOCULAR SHIITAKE EM TORAS

VI. INOCULAR SHIITAKE EM TORAS

Na produção comercial de shiitake, o fungo precisa ser colocado dentro da madeira na maior quantidade possível para que não dê tempo de outros fungos decompositores chegarem para competir. Com isso, o processo consiste em furar a madeira, colocar o inóculo dentro e vedar o furo inoculado para protegê-lo de invasores.

1. SAIBA QUAIS SÃO OS TIPOS DE MADEIRA

Teoricamente, o fungo do shiitake é capaz de decompor qualquer tipo de madeira, por ser sua função natural. Contudo, para produções comerciais, espera-se que o processo não demore, pois isso acarretaria prejuízos ao produtor.

Portanto, os produtores tendem a escolher madeiras de rápida decomposição e sem resinas, sendo as mais utilizadas a de eucalipto e de pinus, por serem de fácil decomposição, grande disponibilidade e baixo custo.

Imagem 13 Tipos de madeira – eucalipto

FONTE: Marco Antônio Horsti Souza.

Ainda é possível fazer a inoculação do fungo em podas de mangueiras e em pés de café, quando da renovação das plantações. Se a madeira apodrece rápido na natureza, certamente será bem aceita pelo shiitake também.

ATENÇÃO

Algumas espécies que apodrecem rápido, devido ao alto teor de amido, podem ser um chamariz para outros decompositores que poderão atrapalhar o trabalho do shiitake, levando a prejuízo.

2. ESCOLHA CORRETAMENTE AS TORAS

As toras ideais para cultivo de shiitake têm entre 8 e 12 cm de diâmetro. Toras com diâmetro menor são difíceis de trabalhar e darão retorno muito abaixo do ideal. Já toras com diâmetro maior se mostram pesadas para o manejo, principalmente quando se trabalha com grandes quantidades.

Outra característica importante é a presença da casca na tora, pois ela funciona como uma proteção contra a invasão de microrganismos danosos para a madeira e ajudará a proteger a tora durante a colonização do shiitake.

ATENÇÃO

1. A presença de rachaduras mecânicas (ocasionadas durante o corte) pode levar contaminantes diretamente para o interior das toras.
2. As rachaduras mecânicas são aquelas ocasionadas pela derrubada das toras quando estas sofrem o impacto no chão e acabam rachando em alguns pontos.
3. Rachaduras de dentro para fora não são problema, pois acontecem somente nas extremidades, pela perda de umidade. É comum esse tipo de rachadura aparecer no eucalipto logo após o corte, porém não deve ser levado em conta como fator de descarte da tora.

As toras com muitos galhos devem ser evitadas, pois, ao podar estes galhos a fim de deixar a tora lisa, serão abertos caminhos para o centro da tora, favorecendo o aparecimento de contaminantes.

Um fator que interfere diretamente no tempo de colonização e ciclo de produção é o desenvolvimento do cerne da madeira. Quanto mais desenvolvido (maior) o cerne, maior será a dificuldade de colonização do fungo.

Quanto maior a parte macia (o alburno) e menor a parte dura (o cerne), maior será o acúmulo de energia no fungo para a produção dos cogumelos e menor será o tempo de colonização da tora, proporcionando, assim, a primeira frutificação em um espaço de tempo menor do que se fosse em cernes muito desenvolvidos.

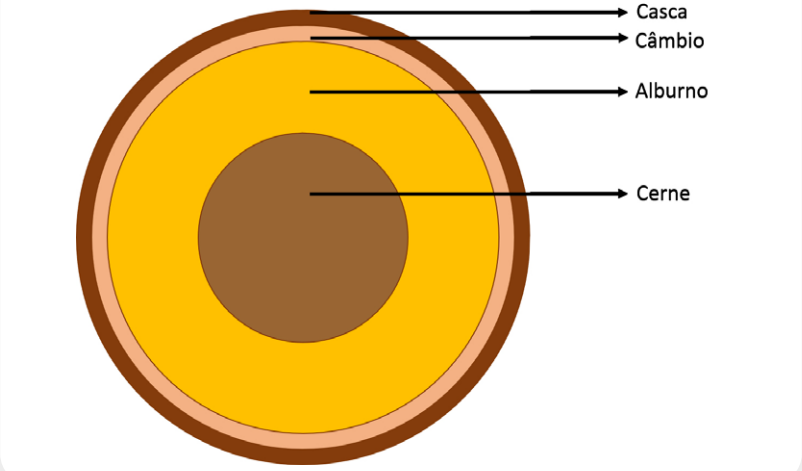


Imagem 14 Cerne

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

ATENÇÃO

Madeiras jovens e bem manejadas produzem toras com diâmetros adequados e com cernes menores, sendo preferidas na hora de escolher as madeiras.

3. SAIBA QUAIS OS CUIDADOS COM AS TORAS ATÉ A INOCULAÇÃO

Após cortadas, as toras devem ser inoculadas o quanto antes, para aproveitar a ausência de contaminantes no seu interior, visto que, enquanto há circulação da seiva, a proteção natural da própria árvore mantém longe os contaminantes.

Na impossibilidade de inoculação no momento do corte, essas toras poderão ser inoculadas em até, no máximo, 7 dias, sendo armazenadas deitadas uma sobre a outra e, se possível, cobertas, para evitar a perda da umidade natural da madeira, que estará por volta de 50%.

ATENÇÃO

1. Não armazene as toras diretamente no chão de terra, pois microrganismos decompositores subirão e se alojarão para o início da decomposição, podendo ocasionar prejuízos por competição ou contaminação posteriormente.
2. Recomenda-se lona, estrado ou chão revestido (concreto, pedras ou algo que não seja terra).
3. Deve-se evitar que as toras tomem chuva, pois a umidade traz consigo esporos de outros fungos e microrganismos que apodrecem a madeira e podem agir como competidores com o shiitake.

4. OBTENHA SEMENTES DE QUALIDADE

As sementes, ou inóculos, devem ser obtidas de laboratórios idôneos e com rígido processo de produção, pois podem trazer consigo contaminações que inviabilizarão o cultivo, sendo necessário o descarte das toras inoculadas após a detecção das contaminações.

Imagem 15 Sementes ou inóculos

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

5. CONHEÇA OS MATERIAIS NECESSÁRIOS

Com as toras cortadas, selecionadas e corretamente armazenadas e inóculos adquiridos em laboratório de confiança é o momento de iniciar o processo de inoculação das toras.

Os itens necessários para a inoculação são:

- Cavalete de suporte para as toras;

Imagem 16 Cavalete de suporte para as toras

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

• Furadeira;

Imagem 17 Furadeira

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

• Panela ou recipiente para derreter a parafina;

Imagem 18 Panela para derreter a parafina

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

• Parafina;

Imagem 19 Parafina

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

• Botijão de gás ou outro combustível que seja possível regular a intensidade do fogo;

• Fogareiro;

Imagem 20 Botijão de gás com fogareiro

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

- Toras;
- Inóculos;

Imagem 21 Inóculos

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

- Inoculador ou algo que introduza os inóculos nos furos;

Imagem 22 Inoculador

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

- Haste de madeira ou metal;
- Palha de aço;
- Arame;

Imagem 23 Haste, arame e palha de aço

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

- Broca 12 mm ou broca para shiitake;

Imagem 24 Broca para shiitake

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

• Mesa para colocar os materiais;

• Alicate ou torquês;

Imagem 25 Alicate e torquês

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

• Breu (resina extraída de algumas espécies de árvores, vendida no mercado com diversas finalidades) — opcional;

Imagem 26 Breu

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

- Álcool 70%;
- Papel-toalha ou similar; e
- Tesoura ou algo para abrir o pacote de inóculos.

Imagem 27 Álcool, papel-toalha e tesoura

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

6. FAÇA A HIGIENIZAÇÃO

Utilizando o álcool 70% e o papel-toalha, realize a higienização dos materiais que serão utilizados, bem como das mãos do operador.

Imagem 28 Higienização da broca

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Imagem 29 Higienização do inoculador

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

- Higienize a tesoura; e
- Higienize o pacote de inóculos.

7. DERRETA A PARAFINA

Coloque a panela sobre o fogareiro e derreta a parafina e o breu (opcional). A parafina deverá ficar em fogo baixo, mantendo o ponto de utilização até o final do processo de inoculação.

ATENÇÃO

A fim de facilitar o controle da temperatura da parafina, derreta quantidades maiores, que ultrapassem o meio do recipiente.

PRECAUÇÃO

Cuidado ao manipular produtos inflamáveis. Certifique-se que todas as conexões estão bem rosqueadas e que não há vazamentos. Proceda com essa etapa em local arejado.

7.1. CONHEÇA O PONTO DE TEMPERATURA

O ponto da parafina é quando toda ela estiver em forma líquida e soltando uma fumaça branca em pequena quantidade. A temperatura da parafina neste ponto é de, aproximadamente, 110 °C.

Imagem 30 Ponto da parafina

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

PRECAUÇÃO

A parafina é inflamável e passível de autocombustão. Se estiver saindo fumaça branca em excesso, reduza ou desligue o registro do gás para que a parafina não se incendeie.

Enquanto a parafina derrete lentamente, pegue a haste de madeira ou metal, o arame, a palha de aço e o alicate para fazer o dispositivo de fechamento dos furos.

Faça uma bola com a palha de aço e coloque na ponta da haste, parecido com uma haste de algodão utilizada para higiene pessoal. Depois, com o auxílio do arame, passe uma ou duas voltas para prender a palha de aço na haste e, com o alicate, dê o aperto necessário para não soltar e estará pronto nosso dispositivo.

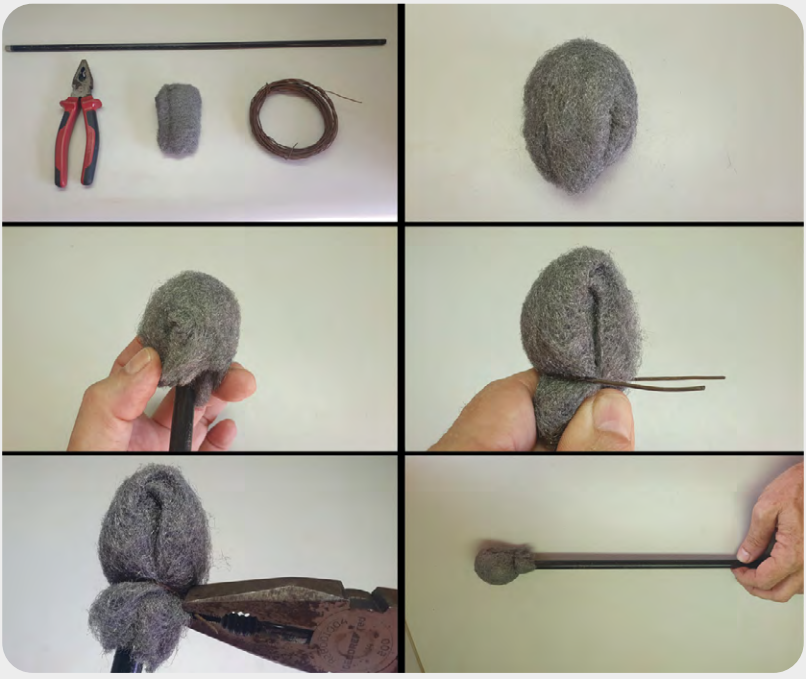


Imagem 31 Construindo o utensílio para selagem com parafina

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

8. FURE AS TORAS

Com o auxílio do cavalete, posicione a tora na horizontal. Com a broca devidamente higienizada e já inserida na furadeira, proceda com a furação da tora.

Imagem 32 Furando a tora de eucalipto

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Os furos devem ser feitos com ângulo de 90° entre a broca e a tora, para evitar as rebarbas quando a furadeira está inclinada, para facilitar a selagem com parafina.

Imagem 33 Tora com rebarbas devido ao ângulo da furadeira

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Imagem 34 Furo ideal, sem rebarbas

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Com a furadeira em rotação máxima, encoste a broca na tora e fure até encostar na base da broca (no caso da broca de shiitake) ou 2 centímetros (no caso de brocas comuns).

Observe o espaçamento correto nas toras, sendo:

- 10 cm entre os furos;

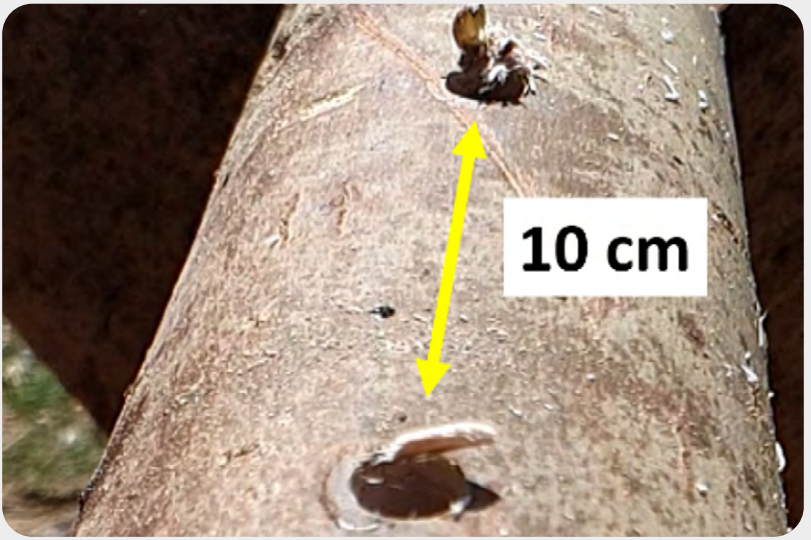


Imagem 35 Distância entre furos

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

•5 cm entre as linhas.

ATENÇÃO

O primeiro e o último furo da linha devem estar a uma distância de 2 a 3 cm das bordas da tora. Isso fará com que o fungo do shiitake colonize as bordas rapidamente, protegendo esta área de possíveis invasores e contaminantes.

Imagem 36 Distância de dois dedos da borda da tora

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

9. MANTENHA O CUIDADO COM AS TORAS FURADAS

Os furos devem permanecer limpos, bem como deve-se evitar ao máximo o contato de matérias estranhas com o furo já feito, para que contaminantes não adentrem e causem prejuízos à tora.

ATENÇÃO

Não limpe os furos utilizando as mãos, além de não assoprar com a intenção de limpar os cavacos de madeira resultantes da furação.

Caso faça furos em grandes quantidades de toras, é importante que estes não entrem em contato com o chão em hipótese alguma, pois isso pode levar contaminação para dentro da tora. Utilize um estrado para acondicionar as toras furadas até a inoculação, que deve ser feita o mais rápido possível.

10. PREPARE AS SEMENTES

Com o próprio inoculador ou algum objeto que permita misturar as sementes, proceda com a quebra do bloco de sementes e misture até reduzir ao máximo os grumos que possam existir no pacote.

Imagem 37 Desagregando os inóculos utilizando o inoculador

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

É possível utilizar uma lata como suporte para inoculação, retirando uma quantidade de inóculos suficiente para encher a lata até a metade e guardando o restante dos inóculos devidamente fechado. Utilizar um recipiente como uma lata ajuda na hora de encher a ponta do inoculador, pois o fundo da lata é rígido. Caso utilize a lata, faça a higienização com álcool 70% antes de receber os inóculos.

11. INOCULE AS TORAS

- Com o inoculador nas mãos, levante o êmbolo da seringa até o máximo (caso não possua molas que mantenham o êmbolo já levantado);

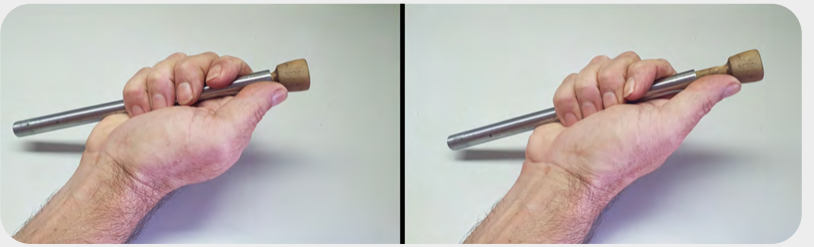


Imagem 38 Êmbolo levantado

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

- Segurando o êmbolo para cima, bata entre 4 a 5 vezes a ponta do inoculador no inóculo que está dentro da lata, a fim de encher sua ponta;

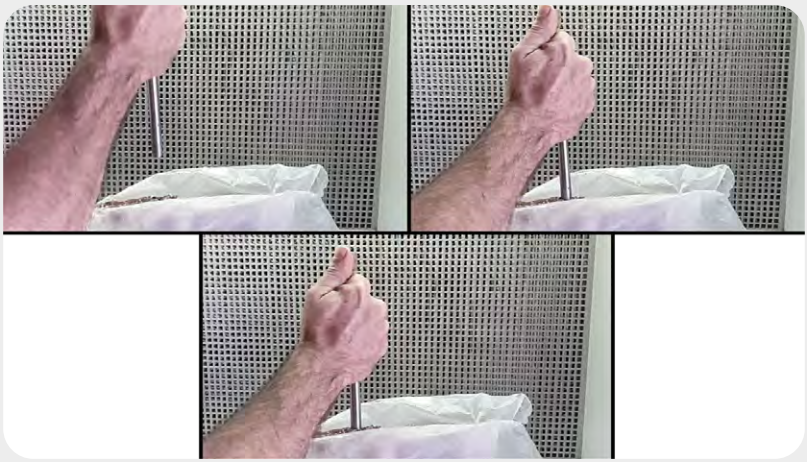


Imagem 39 Enchendo o inoculador

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

- Posicione com firmeza a ponta do inoculador cheio de inóculo no furo da tora e pressione o êmbolo.

Imagem 40 Inoculador posicionado no furo feito na tora

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Outra forma de pressionar o êmbolo é batendo levemente com a palma da mão, de forma que o dedo não se canse com a quantidade de furos a serem inoculados.

Imagem 41 Inoculando batendo com a palma da mão

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

ATENÇÃO

1. Uma forma de saber se o inoculador encheu ou não é pressionar o êmbolo e observar se o inóculo começa a ser expulso, sinal de que está cheio;
2. Não introduza o inoculador dentro do furo.

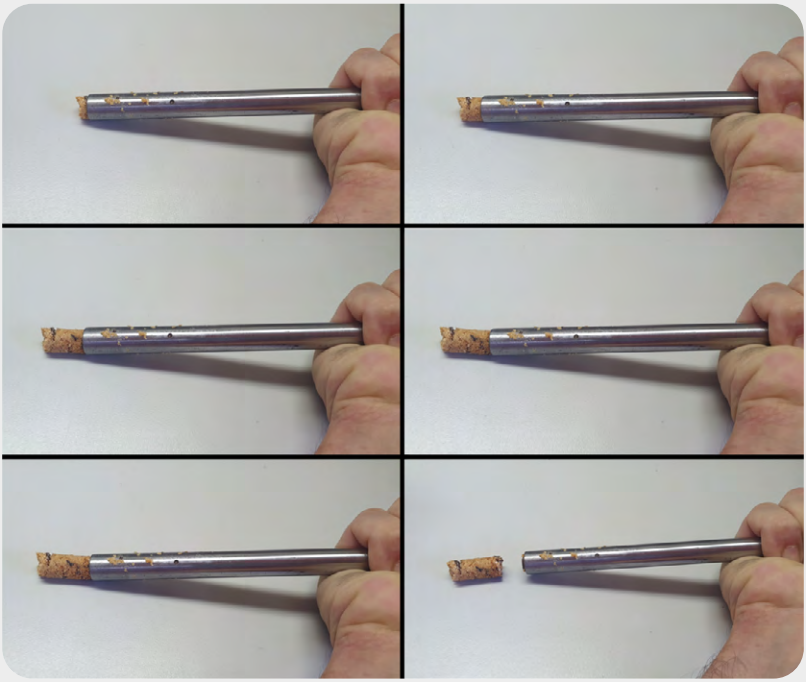


Imagem 42 Inoculador cheio

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Inocule todos os furos da tora e passe para o próximo passo.

12. FECHE OS FUROS COM PARAFINA DERRETIDA

Introduza a haste confeccionada com palha de aço dentro da parafina derretida e mexa por alguns instantes, a fim de que a temperatura da palha de aço se iguale a temperatura da parafina.

PRECAUÇÃO

Mantenha a parafina em aquecimento no fogareiro durante todo o processo, respeitando o ponto ideal (risco de autocombustão).

Retire a haste batendo levemente na borda do recipiente para expulsar o excesso de parafina e rapidamente dê uma batida de leve sobre o primeiro furo, depois sobre o segundo e assim por diante. Se perceber que sai pouca parafina, aumente para duas batidas e depois três.

Imagem 43 Aplicando a parafina derretida

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Cada mergulhada da haste dentro da parafina derretida deve ser suficiente para a selagem de 10 furos, ou seja, uma linha completa. Caso isso não esteja ocorrendo é porque o processo está muito lento e a parafina está derramando demais nos primeiros furos, não sobrando para os demais, sendo necessário mergulhar mais vezes. Quanto mais demorado for este processo, maior será o desperdício de parafina.

A parafina deve ocupar a menor área possível ao redor do furo, pois se ela se esparramar demais vai selar os poros da casca da tora, diminuindo os pontos de respiração do fungo e as áreas de frutificação (onde eles irão nascer, pois os cogumelos não necessariamente nascem pelos furos inoculados, mas, sim, por toda a superfície da casca onde não há parafina).

Imagem 44 Inoculando batendo com a palma da mão

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Proceda dessa forma em cada linha inoculada da tora até selar todos os furos. Depois disso, a tora estará pronta para ir para a colonização.

DICA DO ESPECIALISTA

Assista o vídeo sobre inoculação de shiitake em toras acessando o link: **ead.senar.org.br/senar-play/videos/inoculacao-do-shiitake-em-toras**

13. ARMAZENE AS TORAS PÓS-INOCULAÇÃO EM LOCAL APROPRIADO

Depois de inoculadas e seladas com parafina, as toras podem ser colocadas em um local de solo seco, a fim de prevenir a contaminação, antes de serem transportadas para o local de colonização escolhido, seja na mata em cultivo aberto ou em estufas de cultivo semicontroladas.

Independentemente do local de colonização, as toras devem ser colocadas em formato de fogueira, deixando um espaço de, aproximadamente, 8 cm entre uma e outra. Entre as toras e o chão deve existir algum suporte que não seja de madeira e com uma distância mínima de 10 cm do chão para evitar contaminações e possibilitar a inspeção quanto à presença de animais que causem algum risco ao ser humano, como os peçonhentos.

Imagem 45 Posição das toras no local de colonização

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

ATENÇÃO

Evite colocar toras mais grossas no meio, pois isso fará com que a pilha fique balançando como uma gangorra. Coloque essas toras sempre nas beiradas e as mais finas nos meios, para evitar esse problema.

A altura pode chegar a 2 metros, dependendo de cada produtor. O ideal é que cada produtor faça as pilhas com altura que lhe der conforto para trabalhar, pois a queda de toras nos pés pode causar ferimentos. A pilha de melhor altura é aquela que você não precisa utilizar nenhum tipo de escada para subir e manejar as toras.

Com aproximadamente 30 dias após a inoculação já será possível observar a ação do fungo colonizando o interior da tora com a presença de uma camada branca nas extremidades da tora.

Imagem 46 Fungo do shiitake aparecendo nas extremidades

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

SENAR

Coleção Senar

VII. CONHECER SOBRE OS TRATOS CULTURAIS

VII. CONHECER SOBRE OS TRATOS CULTURAIS

O sucesso na produção de cogumelos está nos cuidados pós-inoculação até a frutificação, já que é nesta etapa que a produção será mais acometida por pragas. Também nesta fase o fungo precisará de um controle cuidadoso para que o microambiente criado permaneça nas condições mínimas necessárias para seu desenvolvimento.

1. CONTROLE OS FATORES DE PRODUÇÃO

Caso a fase de colonização seja em ambientes abertos, não há o que controlar, pois tudo dependerá das condições do ambiente, podendo ser inseridos aspersores próximos às toras para evitar ressecamento.

Caso seja em ambientes fechados, como nas casas de cultivo, deve haver o controle da temperatura, umidade e ventilação.

1.2. CONTROLE A UMIDADE

A umidade ideal é acima de 80%; porém, nesta fase, aceita-se umidade na casa dos 70%, sendo abaixo disso um sinal de alerta. Isso ocorre porque a tora tem aproximadamente 50% de umidade e, se o ambiente estiver com umidade próxima ou abaixo disso, começará a retirar umidade da tora.

Quando a tora perde umidade, a proporção nutrientes/água fica desbalanceada, diminuindo a produtividade de cogumelos no final do ciclo total. O fungo transforma nutrientes em cogumelos a depender da quantidade de água que a tora possui, por isso a importância de se manter a água da tora dentro dela por todo o período de produção.

Uma forma de controlar a umidade é sempre observar o chão da casa de cultivo, que deverá estar sempre molhado.

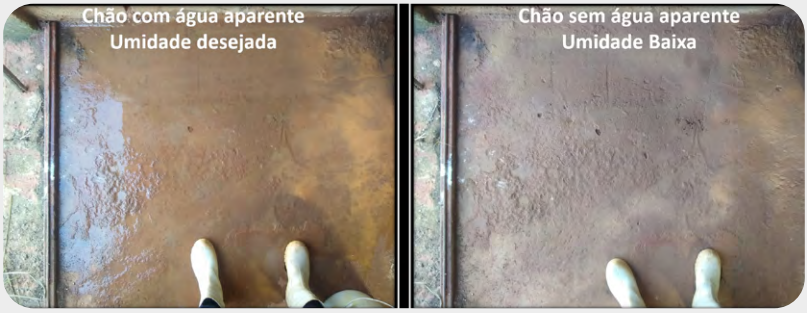


Imagem 47 Umidade na casa de cultivo

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

1.3. FAÇA O CONTROLE DE TEMPERATURA

A temperatura nesta fase irá implicar na velocidade de colonização, portanto ambientes mais quentes (25 °C) podem favorecer a redução do tempo de produção. Com isso, não há controle desse fator nesta fase da produção.

ATENÇÃO

1. A temperatura não deve ultrapassar os 45 °C, pois pode matar o fungo após algumas horas;
2. O frio abaixo de 15 °C também é prejudicial. O fungo entra em estado de "dormência" e diminui a velocidade da colonização.

1.4. CONTROLE DE VENTILAÇÃO

A ventilação é necessária para manter uma oxigenação plena do ambiente de cultivo. A quantidade de ar a ser trocado é igual a três vezes o volume da casa de cultivo, de 5 a 6 vezes por dia. Exaustores podem ser utilizados ou apenas aberturas que permitam a circulação do ar.

ATENÇÃO

O cultivo em toras, por ser um cultivo simplificado. não necessita de equipamentos para controle dos fatores de produção, porém o produtor poderá fazer uso de ventiladores, umidificadores de ar e até mesmo de aparelhos de ar.

2. CONHEÇA OS TIPOS DE PRAGAS NO CULTIVO E SEUS RESPECTIVOS CONTROLES

A cultura dos cogumelos está sujeita ao aparecimento de pragas e contaminações. Porém é possível manter a produção protegida e, assim, diminuir a incidência desses problemas.

2.1. CONHEÇA OS FUNGOS CONTAMINANTES

Assim como o shiitake, outros fungos também gostam de se alimentar de madeiras, podendo se tornar competidores e causando prejuízos à produção. Fungos de coloração esverdeada são os mais comuns, porém não é raro o aparecimento de outros tipos, com colorações variadas.

Imagem 48 Contaminação em blocos

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

ATENÇÃO

1. Não há nenhum tipo de defensivo agrícola registrado no Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) para cogumelos.
2. O produto mais utilizado para o combate das contaminações por fungos é a água sanitária.

2.1.1. FAÇA O PREPARO DA SOLUÇÃO

Para a utilização da água sanitária, é necessária a sua diluição em proporções que vão de 10 a 100 ppm (ppm = partes por milhão), a depender do tipo de controle e do nível de contaminação.

Se for utilizar água sanitária de uso doméstico (2,5% de cloro ativo), a proporção da mistura será a seguinte:

Para 10 ppm	Para 100 ppm
20 litros de água 8 ml de água sanitária	20 litros de água 80 ml de água sanitária

2.1.2. SAIBA COMO FAZER A PREVENÇÃO

A solução descrita anteriormente deve ser aplicada de forma preventiva em toda a casa de cultivo, utilizando-se um borrifador, em caso de produções pequenas, ou bomba costal em caso de produções maiores, paredes, prateleiras, chão e teto. Sugere-se que a aplicação ocorra com intervalos de no mínimo 15 dias, para evitar focos de aparecimento dos fungos indesejáveis.

Nas toras, não deve ser feita a pulverização da solução como um todo, mas somente nos focos identificados. No caso da aplicação no foco da contaminação, deve-se utilizar a solução de 100 ppm para mais eficiência.

O fungo é impermeável, ou seja, possui resistência à água. Neste caso, é possível acrescentar algumas gotas de detergente neutro junto da solução para quebrar essa resistência, permitindo que o cloro chegue até o fungo, eliminando-o por completo.

ATENÇÃO

A busca por focos e o controle de contaminações devem ser feitos periodicamente.

2.2. CONHEÇA AS MOSCAS *FUNGUS GNATS*

A proliferação das moscas dos cogumelos, como é muito conhecida pelos produtores, é um problema de grande importância, pois pode afetar substancialmente os resultados de produção. A praga pode gerar quedas na produção na ordem de 75%.

ATENÇÃO

1. Não há nenhum defensivo agrícola específico registrado no Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) para combate destas moscas em produção de cogumelos.
2. Fazer uso de defensivos sem certificação para produção de cogumelos pode causar danos à saúde dos trabalhadores e dos consumidores.
3. Consulte um engenheiro agrônomo para sanar dúvidas com relação ao combate de pragas.

Impedir que a mosca acesse os locais de produção é importante para evitar sua proliferação. A maneira mais utilizada e mais eficaz de combate às moscas do cogumelo são as barreiras físicas, como a utilização de telas ou panos finos nas janelas das casas de cultivo.

O uso de telas antiafídeos é eficaz contra a entrada das moscas nos ambientes de cultivo. Telas mosquiteiros comuns não são eficientes, por serem de uma malha que permite a passagem das moscas. Outra opção são tecidos finos, como o voal.

Imagem 49 Janela com tecido voal

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Outra forma de combate é utilizar algum material de cor amarela impregnado com substância colante, pois a mosca se sente atraída pela cor e acaba grudada. Por exemplo, a cola entomológica é muito eficaz. Alguns produtores utilizam, ainda, pratos plásticos na cor amarela impregnados com óleo de cozinha usado, graxa, detergente, entre outros materiais.

Imagem 50 Alternativas para o combate à mosca

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

É possível, ainda, a instalação de cortinas de vento nas entradas concomitantemente com telas nas janelas para impedir o acesso das moscas às casas de cultivo. Mantendo o ar circulando em todas as entradas, janelas e aberturas, o fluxo de ar fica constante, impedindo que a mosca se aproxime.

2.3. SAIBA SOBRE CUPINS

Ambiente úmido e fresco e toras fresquinhas podem ser propícios aos cupins. Eles entram nas casas de cultivo e sobem nas toras fazendo caminhos dentro delas, chegando a proliferar em toda a pilha. Os cupins trazem prejuízos ao consumirem a madeira, o que afeta a produção.

O maior problema causado pelos cupins é o fato de levarem terra do chão para fazerem seus túneis nas toras e, com a terra, levam contaminantes que competirão com os cogumelos. Além do fato de, na hora do manejo, os produtores serem picados pelos cupins.

Para o combate do cupim, sugere-se que seja jogada cal virgem em volta dos suportes das pilhas, o que é suficiente para afugentá-los e preservar as toras de sua invasão. Na falta da cal virgem, a cal hidratada tem se mostrado bastante eficaz. Atenção deve ser dada à reposição constante da cal.

Imagem 51 Cal virgem

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

PRECAUÇÃO

Cuidado ao manusear a cal virgem. É um produto altamente corrosivo, podendo causar ferimentos nas mãos. Para isso, faça o uso de luvas.

3. REVIRE AS TORAS

Quando as pilhas de toras inoculadas estão prontas, inicia-se o processo de colonização, no qual o fungo irá se espalhar pelo interior da tora para se alimentar e decompor a madeira.

Como a pilha terá determinada altura (geralmente acima de 1 metro), as condições do ambiente não estão homogêneas para todas as toras. As toras da parte de baixo receberão mais umidade e uma temperatura mais baixa, por estarem próximas ao chão jogado e as toras de cima receberão menos umidade e uma temperatura mais alta, visto que estarão mais próximas da cobertura do ambiente de cultivo. Existirá, ainda, a diferença nos níveis de CO_2, pois, sendo mais pesado que o oxigênio, tende a ficar aglomerado próximo ao chão.

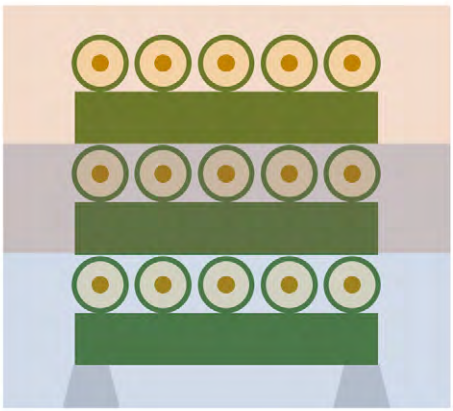


Imagem 52 Toras empilhadas, visão lateral

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

3.1. SAIBA SOBRE A IMPORTÂNCIA DO PROCESSO

Essas diferenças nas condições de umidade, temperatura e oxigênio fazem com que a colonização aconteça em tempos diferentes na mesma pilha e, com isso, haverá toras totalmente colonizadas e outras, ainda não. Esse fato prejudica os ciclos de colheita do shiitake, alterando as entregas para o mercado consumidor.

Para evitar que essa diferença na colonização ocorra, faz-se necessário a revirada das toras para que passem por todas as condições e a colonização se mantenha homogênea.

3.2. CONHEÇA O INTERVALO ENTRE AS REVIRADAS

A revirada da pilha deve ser realizada em intervalos de, no máximo, 15 dias, sendo o ideal a revirada semanal. Durante este processo, deve-se misturar as toras observando as posições em relação ao solo, ou seja, as toras que estão por baixo devem subir de nível e as que estão por cima descer.

Uma estratégia interessante é elevar as toras de baixo para a camada do meio, as toras do meio sobem para o topo e as toras de cima descem até próximo ao chão. Fazendo assim, todas as toras passarão por todas as condições.

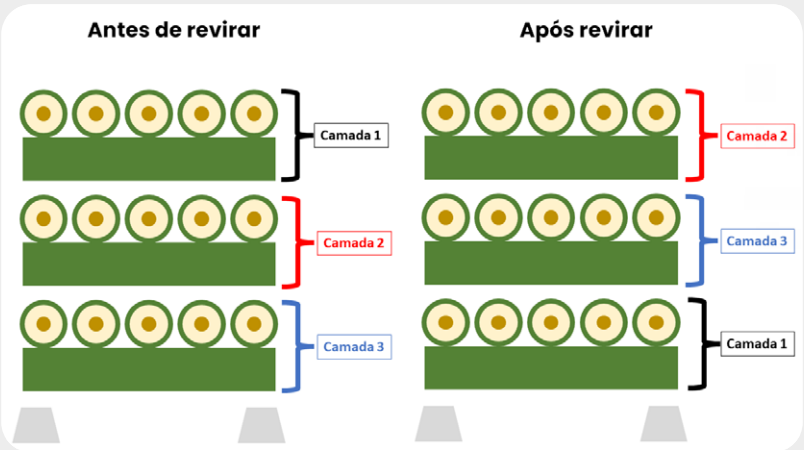


Imagem 53 Sugestão de revirada das toras

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Importante também inverter as posições das toras dentro da pilha, ou seja, as que estão mais ao centro sendo colocadas mais para as laterais e as toras que estão nas laterais ocuparem posições mais ao centro.

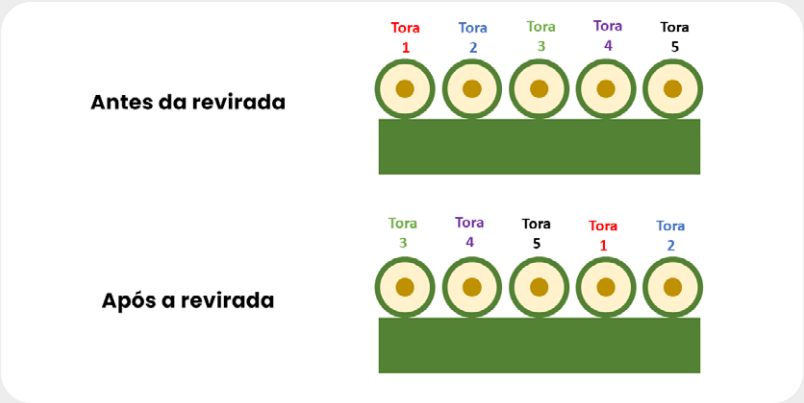


Imagem 54 Sugestão de alternância das toras

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

O produtor pode encontrar uma forma eficiente diferente da sugestão apresentada. O importante é que o fungo colonize todas as toras ao mesmo tempo, garantindo uniformidade na produção e entregas frequentes ao mercado.

PRECAUÇÃO

Sempre quando for realizar a revirada das toras, é importante utilizar roupas e calçados apropriados, pois há risco de queda das toras, causando ferimentos nos pés ou pernas.

SENAR

Coleção Senar

VIII. INDUZIR O FUNGO PARA FRUTIFICAÇÃO

VIII. INDUZIR O FUNGO PARA FRUTIFICAÇÃO

Diferentemente da maioria das plantas, que frutificam em determinadas épocas do ano, o fungo frutifica mediante estresse. Ou seja, quando alguma circunstância ocorre em que o fungo se sinta ameaçado, ele prontamente inicia o processo de frutificação para liberar seus esporos e permitir que sua espécie se propague.

Não existe um tempo certo quando a produção não é climatizada, pois cada região e cada produtor desenvolverá seu local de produção de forma individual, fornecendo ao fungo condições diferentes, que interferirão diretamente no tempo de colonização. Em regiões quentes, a colonização levará menos tempo; em regiões frias, levará mais. Fatores como umidade e oxigenação também interferem no tempo de produção.

A maioria dos produtores adota a produção com tempo fixo de 6 meses para a primeira indução, seguidos de 60 dias entre as próximas frutificações.

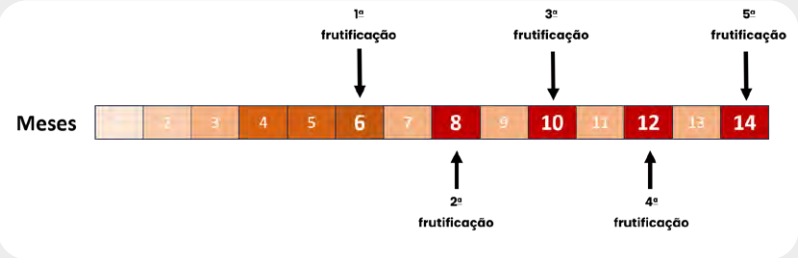


Imagem 55 Ciclo de produção do shiitake

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Para que a frutificação aconteça no tempo que o produtor determinar, é necessário provocar de forma artificial o estresse no fungo.

1. ENTENDA COMO OCORRE O ESTRESSE NOS FUNGOS

Após a inoculação, armazenagem das toras em pilhas, reviradas frequentes e cuidados com as pragas e contaminantes, chega-se à etapa de frutificação, que deverá ocorrer após 180 dias da inoculação. A etapa da colonização deve levar, no mínimo, 6 meses para chegar ao ponto de indução da frutificação ou estresse do fungo.

1.1. CONHEÇA O ESTRESSE NUTRICIONAL

Quando uma tora de árvore está colonizada e o estágio de decomposição desta já está avançado, ocorre uma considerável diminuição dos nutrientes fornecidos ao fungo. Com essa redução, o fungo começa a ter dificuldade para se manter (não tem mais alimento) e seus processos começam a ser prejudicados.

Nessa fase, para evitar que sua espécie acabe, o fungo inicia o processo de liberação dos cogumelos para que estes tenham tempo de crescer e amadurecer, liberando seus esporos. Numa analogia simples, seria como se o fungo percebesse que sua morte está próxima pela falta de alimento e, com isso, liberasse suas sementes pelo ar para garantir a sobrevivência da espécie.

1.2. CONHEÇA O ESTRESSE POR FALTA DE OXIGÊNIO

Outra situação comum na natureza é a falta de oxigênio para o fungo. A dinâmica é a mesma da falta de nutrientes, ou seja, sentindo o risco de morrer, o fungo inicia seu processo de liberação dos cogumelos para propagação de sua espécie.

É comum que, após uma grande quantidade de chuvas, comecem a aparecer cogumelos nos gramados, nas hortas e até mesmo nas beiras dos currais, pois a mudança brusca nas condições de vida do fungo ocasiona um estresse, fazendo-o frutificar. Um fungo colonizado que é submerso em água por algum período tenderá a frutificar.

1.3. CONHEÇA O ESTRESSE POR OSCILAÇÃO NA TEMPERATURA

É comum que a frutificação de fungos ocorra após quedas repentinas de temperatura, como em dias de geada em algumas regiões. Assim como na falta de oxigênio e na ausência de nutrientes, isso ocasiona estresse no fungo, induzindo-o à etapa de frutificação.

1.4. CONHEÇA O ESTRESSE POR ABALO NA ESTRUTURA DO FUNGO

Quando ocorre algum tipo de choque físico tão forte que é capaz de fazer trepidar toda a tora, chegando até o seu centro, o fungo também "se sente" ameaçado e tende a frutificar. O choque físico na natureza ocorre quando um tronco colonizado é atingido pela queda de outra árvore, fazendo-o estremecer e abalando a estrutura interna do fungo.

Assim, qualquer alteração brusca que o fungo sofra faz com que ele mude do estágio de colonização para o estágio de frutificação para propagar seus esporos. E é conhecendo essa dinâmica que o produtor deve proceder de forma artificial para provocar o estresse, iniciando, assim, a fase de frutificação.

2. FAÇA A INDUÇÃO POR TEMPERATURA

A indução conhecida como choque térmico acontece quando o produtor mantém as toras submersas por um período em água gelada, provocando simultaneamente dois tipos diferentes de estresse:

• O estresse por oscilação da temperatura;

• O estresse por falta de oxigênio.

Os passos são:

• Encher de toras o recipiente onde será dado o choque, em sua capacidade máxima;

• Adicionar água gelada até que todas as toras estejam submersas (debaixo d'água);

• Aguardar por, no mínimo, 12 horas;

• Retirar as toras.

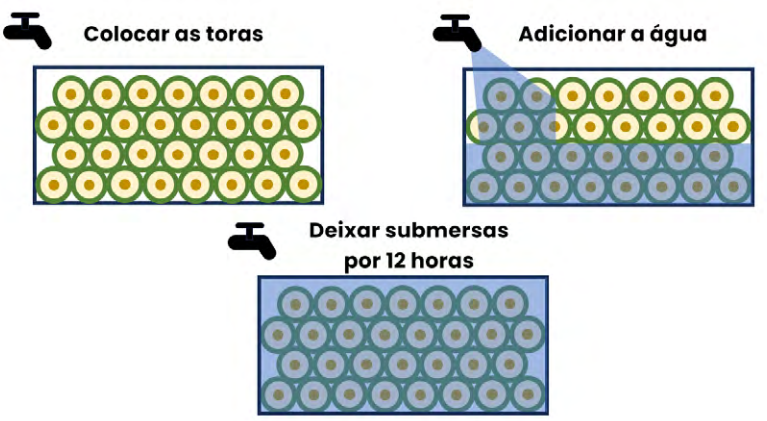


Imagem 56 Ordem de colocação das toras para choque térmico

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

A água gelada pode ser obtida de forma natural, desde que seja limpa e potável, ou com a adição de gelo para baixar a temperatura. No caso da utilização do gelo, deve-se levar em consideração que, para que ocorra o choque térmico, é necessário que a temperatura da tora desça bruscamente em, no mínimo, 5 °C. Para que isso ocorra, é necessário que a água esteja a pelo menos 10 °C abaixo da temperatura da tora no momento do choque, se os pesos forem iguais.

Exemplo: se o choque for dado em 1.000 kg de toras que estão a 20 °C, serão necessários 1.000 litros de água com temperatura abaixo de 10 °C.

Muitos produtores não usam gelo para produzir água gelada, utilizando para o choque apenas água na temperatura que estiver e, mesmo assim, obtêm frutificações. Vale ressaltar que, nestes casos, perde-se a possibilidade de ocasionar o estresse por temperatura, se utilizando apenas da falta de oxigênio para realizar o choque. Cabe a cada produtor analisar a eficiência de seus processos, buscando sempre o melhor resultado.

3. CONHEÇA A INDUÇÃO POR CHOQUE FÍSICO

Após a imersão das toras em água gelada por 12 horas, realiza-se a retirada das toras do recipiente e, neste mesmo instante, realiza-se o choque físico, que consiste em abalar a estrutura interna do fungo, causando um terceiro tipo diferente de estresse (além do térmico e da ausência de oxigênio, que se deram na etapa anterior). Esse choque físico consiste em bater a tora de pé em alguma superfície bastante dura, que não absorva o impacto.

A superfície a ser utilizada pode ser desde uma grande pedra maciça até estruturas grossas de concreto. O importante é que a superfície não absorva o impacto, deixando-o todo para a tora, abalando, assim, o seu interior.

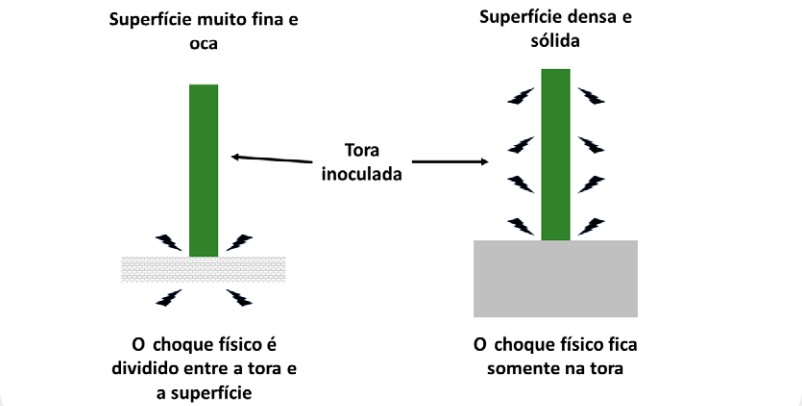


Imagem 57 Efeito do choque físico em superfície oca e em superfície firme

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

O choque é dado da seguinte forma:

- Levanta-se a tora no sentido vertical até aproximadamente 50 cm da superfície que será utilizada para o choque físico;
- Solta-se a tora para que bata contra a superfície;
- Vira-se a tora do outro lado e repete-se a operação.

Após ser realizada a indução (imersão em água gelada e batida em superfície sólida), o fungo entrará na fase de frutificação, que inicia-se no nascimento dos cogumelos e vai até a liberação dos esporos.

O início de nascimento dos cogumelos ocorre dentro dos próximos dias após a indução, podendo se estender até 10 dias, em regiões quentes, e 15 dias, em regiões mais frias.

Durante a fase de frutificação, é importante haver um controle do ambiente, a fim de se obter cogumelos de qualidade para o consumo e lucrativos para o produtor.

SENAR

Coleção Senar

IX. CONHECER SOBRE OS TRATOS CULTURAIS NA FASE DE FRUTIFICAÇÃO

IX. CONHECER SOBRE OS TRATOS CULTURAIS NA FASE DE FRUTIFICAÇÃO

Diferentemente do período de colonização, os fatores de produção serão ajustados de acordo com as necessidades dos cogumelos, e não mais das toras.

O período de frutificação é aquele no qual o fungo se prepara para liberar os esporos e serão os cogumelos que irão proteger os esporos da presença de água até seu amadurecimento, quando serão lançados ao ar com a abertura total dos píleos (chapéus) dos cogumelos.

1. CONHEÇA O CONTROLE DOS FATORES DE PRODUÇÃO NA FASE DE FRUTIFICAÇÃO

Da mesma maneira que na fase de colonização da tora é preciso estar atento aos três principais fatores de produção, na fase de frutificação o cuidado deve ser ainda maior. Os fatores principais são temperatura, umidade e ventilação.

1.1. SAIBA SOBRE A TEMPERATURA

Quando cultivado em ambiente com temperatura mais alta, o cogumelo tende a desenvolver seu metabolismo mais rápido, nascendo, crescendo e liberando os esporos com um tempo menor que em temperaturas mais baixas.

Isso pode interferir na pós-colheita, pois os cogumelos continuam ativos e desempenhando seu papel de liberação dos esporos mesmo depois de colhidos. Com isso, a temperatura mais alta na fase de frutificação proporcionará um tempo de prateleira menor caso não seja bem refrigerado. Em contrapartida, uma temperatura menor proporcionará um tempo de prateleira maior, dando tempo ao produtor para comercialização.

A temperatura ideal é de até 22 °C na fase de frutificação, porém o cultivo em toras, por ser um cultivo próximo ao natural, aceita variações na temperatura até por volta de 28 °C sem inviabilizar a produção. Cultivos em temperaturas mais altas requerem atenção com a comercialização, que deve ser realizada rapidamente.

As formas naturais de controle de temperatura podem ser resumidas em estratégias na construção da casa de frutificação, que amenizam a temperatura interna durante este período. Construir a casa de cultivo em locais sombreados na maior parte do dia se mostra uma alternativa muito eficiente para casas de cultivo simplificadas construídas com lonas ou materiais de baixo custo.

Imagem 58 Casa de cultivo em moitas de bambu

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

A abertura de janelas nas laterais contribui com a circulação de ar, desde que sejam feitas em lados opostos umas das outras — ou seja, se a janela do lado direito for aberta próxima ao chão e à frente, a outra deverá ser aberta do lado esquerdo próxima ao teto e ao fundo da casa de cultivo.

Uma regra básica é que a janela que ficar na parte de baixo seja aberta no lado sombreado por mais tempo. Fazendo dessa forma, o ar circulará por toda a casa de cultivo sem a necessidade de equipamentos de ventilação.

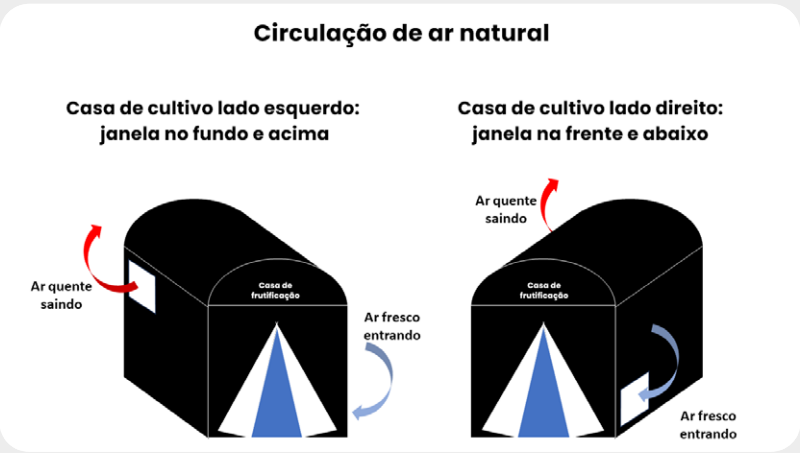


Imagem 59 Circulação do ar natural em casa de cultivo

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Para casas de cultivos que possuam telhados, uma forma é induzir a circulação de ar com aberturas no telhado, onde o ar quente será retirado, e nas paredes próximas ao chão, onde entrará ar fresco.

A quantidade de aberturas e o tamanho delas dependerá do tamanho da casa de cultivo, sendo uma abertura de 50 cm x 50 cm suficiente para entrada de ar para uma área de 5 m². Ou seja, para uma casa de cultivo com 25 m², por exemplo, serão necessárias, no mínimo, 5 aberturas para entrada e 5 aberturas para saída de ar.

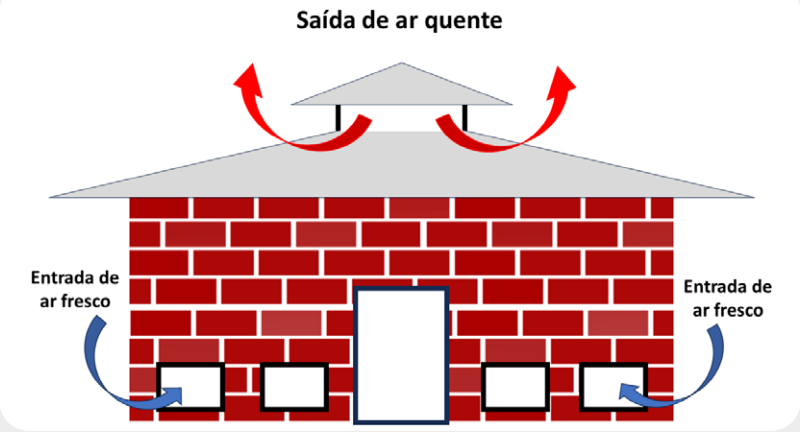


Imagem 60 Circulação do ar natural pelo teto da casa de cultivo

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

ATENÇÃO

O excesso de aberturas para troca de ar pode se tornar prejudicial porque, juntamente com o ar que sai, sairá também umidade do ambiente, podendo prejudicar o desenvolvimento dos cogumelos.

1.2. SAIBA SOBRE A UMIDADE

Com relação à umidade, faz-se necessário um cuidado mais rigoroso. Os cogumelos shiitake possuem, em média, 90% de água em sua composição, portanto, a umidade do ambiente de frutificação ideal deve estar superior a 90%. Isso evitará a perda de água no cogumelo e seu ressecamento.

Com sistemas de cultivo simplificado, fica difícil manter a umidade acima de 90% sem a utilização de equipamentos próprios para este fim. Com isso, pode-se produzir cogumelos com umidade por volta de 80% sem grandes prejuízos, porém umidades abaixo de 80% são críticas para a produtividade e qualidade do produto.

Com a baixa umidade do ambiente, o cogumelo pode entrar na fase de amadurecimento mais cedo, dando origem a cogumelos muito pequenos, que precisam ser colhidos antes da liberação dos esporos. Depois disso, entram em fase de apodrecimento, visto que já cumpriram o seu papel.

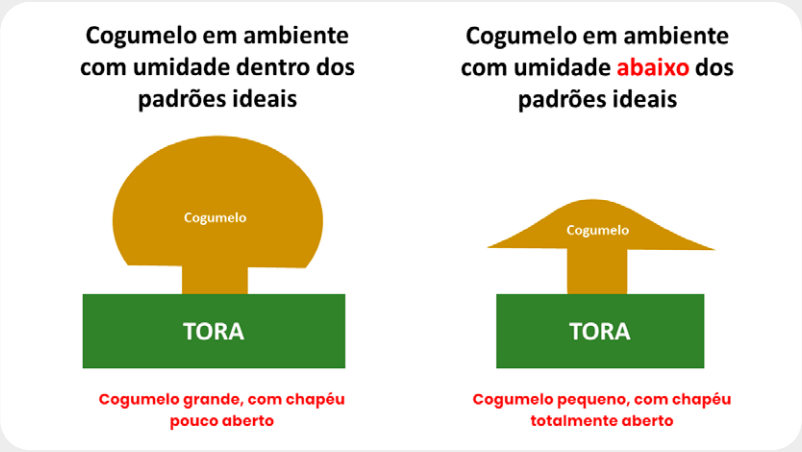


Imagem 61 Problema por falta de umidade

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

1.3. SAIBA SOBRE A VENTILAÇÃO

Na fase de frutificação, os níveis de oxigênio devem sempre estar elevados. A presença de CO_2 acima de 0,3% proporciona um crescimento irregular dos cogumelos, inviabilizando sua comercialização e gerando prejuízos ao produtor. Mantendo a ventilação constante, não é necessário o uso de sensores para medir o nível de CO_2.

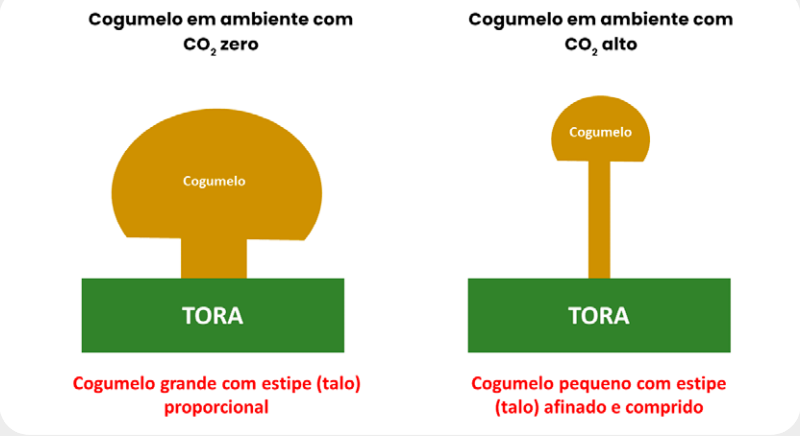


Imagem 62 Problema por excesso de CO_2

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Caso algum fator esteja fora do ideal, alguns problemas aparecem, podendo ser feito para solucionar ou amenizar:

Tabela 1. Problemas e soluções que podem surgir

Condição	Problema	Solução
Falta de oxigênio (níveis de CO_2 altos)	Cogumelos pequenos, com talos finos e compridos, podendo haver o abortamento dos primórdios	Ventilar o local para os novos cogumelos
Umidade baixa	Cogumelos pequenos, com chapéu aberto e com bordas ressecadas, podendo haver o abortamento dos primórdios	Providenciar a umidificação urgente do ambiente
Temperatura alta	Cogumelos crescendo rápido, com durabilidade pequena após colhidos	Ventilar o ambiente, a fim de refrescar o local
Temperatura abaixo de 15 °C	Crescimento muito lento dos cogumelos	Na ausência de equipamentos, não há o que ser feito. Esperar a temperatura retornar a níveis acima de 15 °C
Nível alto de CO_2 + Temperatura alta + Umidade alta	Surgimento de fungos contaminantes nas toras, podendo aparecer também nos cogumelos	Ventilar o local sem interferir na umidade

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Qualquer um desses fatores de produção podem ser controlados por meio de tecnologia: a ventilação, por meio de ventiladores e exaustores que farão a troca de ar dentro da casa de cultivo, bem como sensores de CO_2 para ligar e desligar o sistema, quando necessário.

A umidade pode ser controlada com pulverizadores, aspersores e/ou nebulizadores, que farão com que o ambiente fique na umidade ideal para a fase de frutificação.

Termo-higrômetros podem ser utilizados, a fim de monitorar a umidade e acionar o sistema quando necessário. Com o mesmo aparelho pode-se aferir a temperatura ambiente, que pode ser controlada com aparelhos de ar-condicionado devidamente dimensionados para o tamanho da casa de cultivo.

Imagem 63 Termo-higrômetro

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

SENAR

Coleção Senar

X. COLHER OS COGUMELOS SHIITAKE

X. COLHER OS COGUMELOS SHIITAKE

Após induzir a frutificação e cuidar para que os cogumelos cresçam de maneira eficiente e livre de problemas, chega a hora da colheita. Nesta etapa, torna-se necessário conhecer as fases da frutificação para saber o ponto ideal de colheita dos cogumelos.

1. CONHEÇA AS FASES DA FRUTIFICAÇÃO

O cogumelo passa por algumas fases antes da liberação dos esporos. Veja como ocorre a evolução do cogumelo a partir do nascimento até a liberação dos esporos.

1.3. CONHEÇA A FASE 1 – PRIMÓRDIOS

Início do nascimento dos cogumelos, que começa como um botão rompendo a superfície e logo é possível notar a diferença na coloração entre o talo e o chapéu.

Primórdio: 10h, dia 1

Primórdio: 23h, dia 1

Primórdio: 10h, dia 2

Primórdio: 23h, dia 2

Primórdio: 10h, dia 3

Primórdio: 23h, dia 3

Imagem 64 Ciclo de crescimento do shiitake – primórdios

FONTE: Maria Luiza Medeiros.

Quando o chapéu começa a ganhar forma, o cogumelo começa seu desenvolvimento.

1.2. CONHEÇA A FASE 2 – DESENVOLVIMENTO

Com o chapéu bem definido, o cogumelo se desenvolve em tamanho e evidencia a diferença de suas partes.

Imagem 65 Ciclo de crescimento do shiitake – desenvolvimento

FONTE: Maria Luiza Medeiros.

1.3. CONHEÇA A FASE 3 – AMADURECIMENTO

Com o chapéu quase totalmente aberto, inicia-se a fase do amadurecimento até a total abertura do chapéu e liberação dos esporos. Após isso, o cogumelo começa a definhar até o seu total apodrecimento.

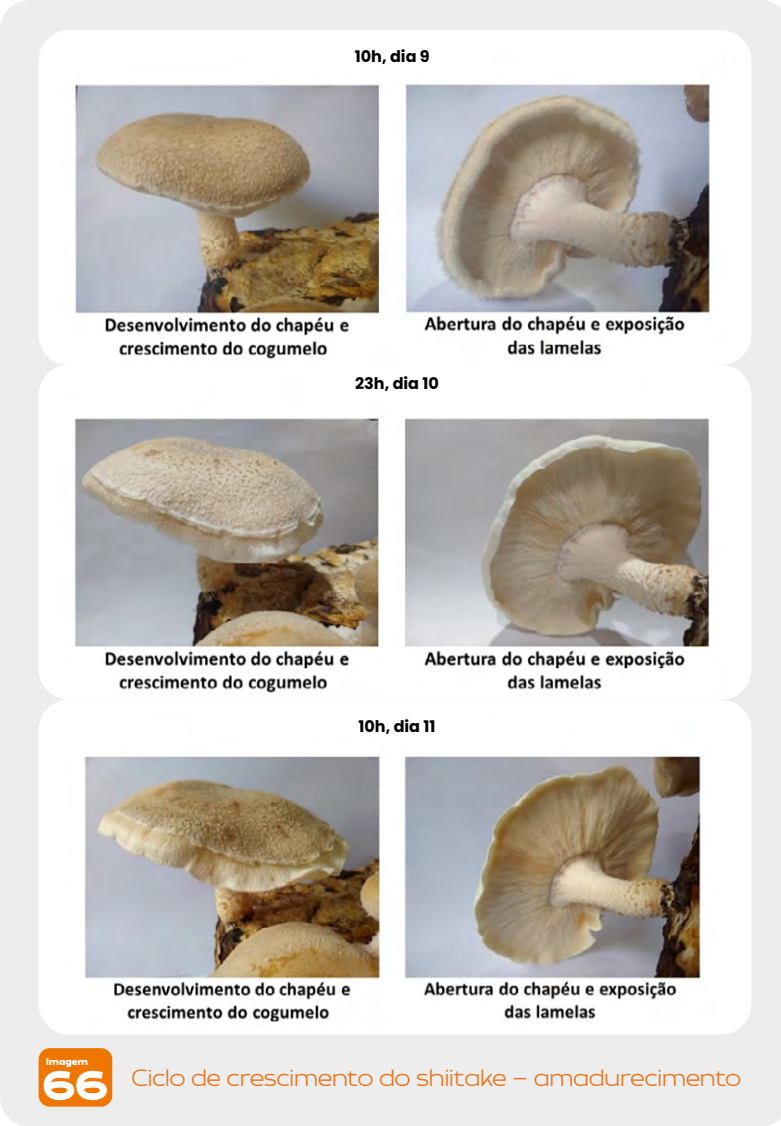


Imagem 66 Ciclo de crescimento do shiitake – amadurecimento

FONTE: Maria Luiza Medeiros.

1.4. CONHEÇA A FASE 4 – LIBERAÇÃO DOS ESPOROS

Imagem 67 Ciclo de crescimento do shiitake – liberação dos esporos

FONTE: Maria Luiza Medeiros.

2. ENTENDA O PONTO DE COLHEITA

O ponto de colheita determinará a produtividade de cada fluxo de produção, pois colher cedo demais ou tarde demais definirá o peso total produzido e a qualidade dos cogumelos.

O ponto ideal de colheita é quando o cogumelo está com o chapéu aberto e com a aba virada levemente para dentro ou, no máximo, para baixo. Ou seja, é na fase de desenvolvimento, logo antes do amadurecimento, antes da liberação dos esporos.

Imagem 68 Ciclo de crescimento do shiitake – ponto de colheita

FONTE: Maria Luiza Medeiros.

Com o ponto de colheita determinado, basta cortar a base do cogumelo bem próximo à tora para efetuar a colheita. Qualquer resíduo de cogumelo que fique na tora será prejudicial, pois pode se transformar em foco para algum contaminante, bem como se tornar um atrativo para moscas.

3. EMBALE OS COGUMELOS FRESCOS

Após a colheita, é necessário embalar os cogumelos para comercialização *in natura*. Esta etapa deve ser feita o quanto antes, para que as embalagens sejam levadas para a refrigeração, aumentando a vida útil dos cogumelos nos pontos de venda ou mesmo na casa dos consumidores.

As embalagens mais utilizadas para cogumelos são as bandejas de isopor com filme PVC, porém existem no mercado diversos tipos e modelos de embalagens que podem ser utilizadas. O importante é escolher a embalagem que melhor irá preservar as características visuais dos cogumelos e impedir sua deterioração precoce.

Imagem 69 Cogumelos embalados

FONTE: Marliane C. S. da Silva.

4. DESIDRATE OS COGUMELOS

Outra forma muito conhecida de comercialização de shiitakes são os cogumelos desidratados, realizado com uma desidratadora de legumes.

Os cogumelos são colocados dentro do aparelho com temperatura em torno de 50 a 65 ºC e com ventilação forçada. Assim, o cogumelo perde grande parte da água que contém, desidratando-se.

O ponto de qualidade é quando o cogumelo está com coloração amarelo-ouro e com formato ainda preservado. Geralmente, é aceita para comercialização umidade residual em torno de 10 a 12%, visto que retirar 100% da umidade faria com que os cogumelos ficassem quebradiços e fora do padrão de mercado.

Após serem desidratados, os cogumelos são embalados em sacos plásticos higienizados e armazenados para a comercialização. Alguns produtores colocam dentro do saco sachês contendo sílica em gel, para manter a umidade controlada. Isso impede que alguma umidade residual se condense no plástico e umedeça os cogumelos, podendo levá-los ao apodrecimento.

SENAR

Coleção Senar

XI. DESCARTAR OS RESÍDUOS DE PRODUÇÃO DE COGUMELOS

XI. DESCARTAR OS RESÍDUOS DE PRODUÇÃO DE COGUMELOS

Após as toras terem produzido todo seu potencial (até 5 induções), elas chegam a um estágio de decomposição que não permite mais que o fungo se desenvolva. É necessária, então, a renovação da produção.

1. SAIBA SOBRE A IMPORTÂNCIA DO CORRETO DESCARTE DOS RESÍDUOS

Apesar das toras serem um resíduo orgânico e natural, a quantidade de toras a serem descartadas pode gerar um impacto negativo no meio ambiente, bem como se tornar um foco de desenvolvimento de pragas.

As toras, apesar de exauridas, ainda contêm o fungo do shiitake, o que pode ser um atrativo para as moscas e para os fungos contaminantes. As moscas irão se reproduzir no resíduo de toras e, quando este se esgotar, podem migrar para as casas de cultivo, ocasionando prejuízo ao produtor.

Por isso, é muito importante aplicar uma forma eficiente de descarte que seja benéfica.

2. DESCARTE DAS TORAS EXAURIDAS

Existem algumas formas de descarte que podem auxiliar em outras áreas da propriedade ou mesmo gerar renda para o produtor.

Uma forma de reutilização das toras é a produção de energia térmica. As toras, após seu período de produção, são secas ao sol ou em estufa, ficando propícias para a queima em fornos ou fogões à lenha, reduzindo a necessidade de compra de madeira para a queima.

Outra maneira de reaproveitamento é na forma de adubo. Aqui, o produtor tritura as toras ainda úmidas e,

juntamente com outros materiais, como o esterco, faz uma compostagem, que será utilizada como adubo em plantações ou mesmo em hortas caseiras.

Imagem 70 Compostagem de toras trituradas

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

3. DESCARTE OS RESÍDUOS DE COGUMELOS DE FORMA CORRETA

Ao embalar os cogumelos, frequentemente é necessário realizar cortes nos talos e descartar aqueles que estão fora do padrão, muito danificados ou já deteriorados. No entanto, a maneira como esse descarte é realizado é importante para a saúde da produção.

Restos de cogumelos, assim como as toras, são fontes de propagação de contaminações e criatório de moscas que,

cedo ou tarde, encontrarão as casas de cultivo, prejudicando a produção.

A forma mais comum de descarte é o aterro, porém não é uma forma eficiente de reaproveitamento.

Fazer a compostagem do material tem sido uma forma de descarte que não ocasiona danos à produção e ainda pode colaborar com outros setores da propriedade com o uso do adubo resultante.

A compostagem se dá com a mistura dos resíduos de cogumelos com outros resíduos, como palhadas e esterco. É necessário manter a umidade alta com a irrigação da pilha de compostagem. A temperatura gerada pela ação dos microrganismos auxilia na eliminação do fungo e não permite a proliferação de insetos.

Outra forma de reaproveitamento é a alimentação animal, principalmente suínos, que consomem o cogumelo *in natura*, não sendo necessário nenhum procedimento antes do fornecimento aos animais.

SENAR

Coleção Senar

XII. CONHECER A PRODUÇÃO DE SHIITAKES EM BLOCOS AXÊNICOS

XII. CONHECER A PRODUÇÃO DE SHIITAKES EM BLOCOS AXÊNICOS

No Brasil, o eucalipto é amplamente utilizado na produção do cogumelo shiitake, pois se trata de uma cultura de rápido crescimento e com alta disponibilidade.

Foi a partir da necessidade de evitar o corte de árvores nativas que pesquisadores desenvolveram uma técnica de produção que tem como base a utilização de resíduos das madeireiras, a serragem.

Além do aproveitamento dos resíduos, a técnica diminui substancialmente um problema ambiental, que é o descarte da serragem, de demorada decomposição por meios naturais. Com a inoculação do fungo, a decomposição do material se tornou mais rápida e sem impactos para o meio ambiente.

1. SAIBA COMO FOI DESENVOLVIDA A PRODUÇÃO EM BLOCOS

A produção dos blocos consiste em adicionar à serragem algum material rico em nitrogênio e com nutrientes que proporcionem uma maior produtividade para compensar o custo de produção destes blocos. Os materiais mais utilizados são o farelo de trigo e o farelo de arroz — não necessariamente os dois juntos, mais um deles pelo menos.

A serragem, após ser misturada ao farelo, é umedecida até atingir entre 50 e 60%, sendo prensada para que fique parecendo um grande tijolo e colocado em sacos com filtro microbiológico próprio para esterilização (temperatura de 121 °C).

Imagem 71 Saco microbiológico com bloco de cultivo de shiitake (bloco axênico)

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Como os blocos esterilizados estão livres de contaminantes, são chamados de blocos axênicos. O cultivo de shiitake em blocos é conhecido como cultivo axênico.

Imagem 72 Cultivo em bloco axênico

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

1.1. CONHEÇA AS PRINCIPAIS VANTAGENS

Como vantagem do cultivo em blocos, podemos citar:

- Facilidade de manejo dos blocos, que pesam entre 2 kg e 3 kg;
- Maior produtividade – podendo chegar a 30% do peso do bloco em cogumelos frescos (um bloco de 2,5 kg pode chegar a produzir 750 g de cogumelo);
- Ciclo de produção com menor duração em comparação com as toras;

- Facilidade em realizar as induções para a frutificação;
- Menor espaço para produção.

1.2. CONHEÇA AS PRINCIPAIS DESVANTAGENS

Como desvantagem, podemos citar:

- Custo de produção elevado;
- Maior atenção a temperatura, umidade e ventilação durante o cultivo, sendo necessário adotar equipamentos de controle em regiões mais quentes (temperatura média maior que 22 °C);
- Equipamentos para produção dos blocos de alto custo;
- Mão de obra com maior qualificação, pois se trata de um cultivo delicado;
- Maior incidência de pragas, visto que os blocos contêm maior quantidade de nutrientes.

2. CONHEÇA OS EQUIPAMENTOS PARA A PRODUÇÃO DOS BLOCOS

A produção de blocos é, em sua maioria, um processo laboratorial que necessita de equipamentos específicos para seu desenvolvimento.

O equipamento de maior custo é a autoclave, responsável por esterilizar o bloco elevando sua temperatura sob pressão de vapor para até 121 °C por períodos pré-determinados (geralmente entre 1 e 2 horas, a depender do peso médio dos blocos).

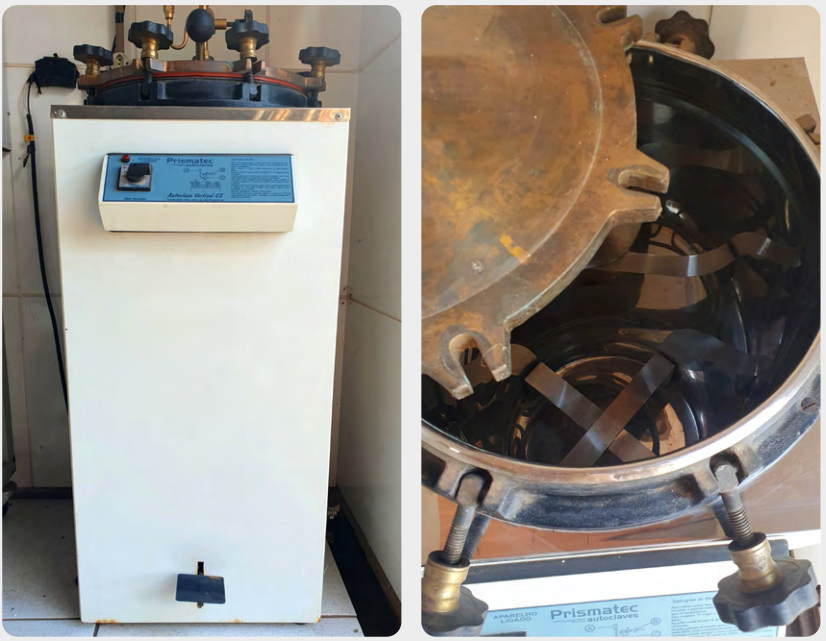


Imagem 73 Autoclave

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Outro equipamento importante é a câmara de fluxo laminar (também conhecida como capela de fluxo laminar), que funciona com um fluxo de ar constante que passa por um filtro microbiológico impedindo que impurezas caiam dentro dos pacotes esterilizados quando são abertos para os inóculos serem colocados (os mesmos inóculos que são colocados nas toras).

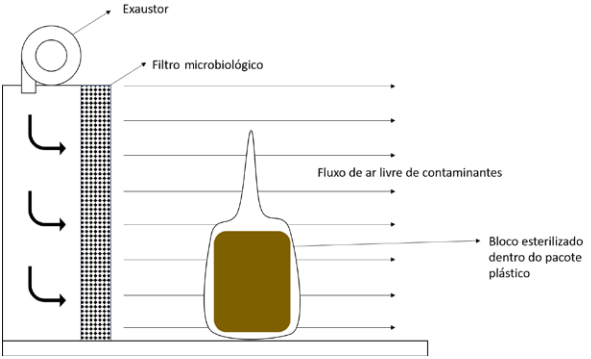


Imagem 74 Esquema de funcionamento da câmara de fluxo laminar

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Imagem 75 Câmara ou capela de fluxo laminar

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Outros equipamentos de baixo custo também estão envolvidos na produção dos blocos, como prensa artesanal e misturadores motorizados ou enxadas, quando a mistura for manual.

A prensa pode ser feita de madeira, como se fosse uma caixa sem tampa onde é introduzido o pacote com filtro aberto e, logo em seguida, é adicionada a mistura de insumos (serragem com nutrientes e água) e prensada ou sacada com algum utensílio que produza a compactação da mistura.

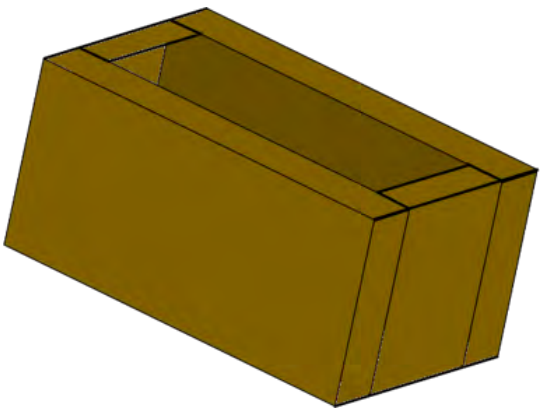


Imagem 76 Prensa artesanal para produção de blocos de shiitake

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

ATENÇÃO

A maior parte dos produtores terceiriza a produção dos blocos, dando preferência para a compra de blocos já esterilizados e inoculados com o fungo, diminuindo, assim, os custos com a compra de equipamentos e a contratação de mão de obra especializada, além do conhecimento necessário para a produção dos blocos.

Existem fornecedores de blocos já prontos para o cultivo, o que garante ao produtor de cogumelos a diminuição dos processos, bem como a oportunidade de negociar com o fornecedor as soluções a serem adotadas em caso de ocorrência de algum problema com os blocos adquiridos.

A produção dos blocos só é vantajosa caso a produção de cogumelos seja em grande escala, o que reduz o custo de produção pela quantidade de blocos produzidos.

SENAR

Coleção Senar

XIII. PRODUZIR SHIITAKE EM BLOCOS AXÊNICOS

XIII. PRODUZIR SHIITAKE EM BLOCOS AXÊNICOS

O cultivo de blocos axênicos segue as mesmas recomendações do cultivo em toras no que diz respeito à casa de cultivo ser fechada com telas para evitar pragas. O que diferencia são os fatores de produção temperatura, umidade e ventilação.

1. ADQUIRA OS BLOCOS

Após encontrar um fornecedor idôneo, o produtor deve adquirir os blocos e, juntamente com eles, as recomendações sobre o tempo que deve seguir para cada processo.

Existem fornecedores que entregam os blocos parcialmente ou totalmente colonizados e isso determinará os tempos de colonização já em posse do produtor e quando será o momento da indução. Não existe uma regra sobre como o bloco será fornecido e ficará a cargo do produtor e do fornecedor negociar em qual estágio o bloco axênico será entregue.

2. MANTENHA OS BLOCOS EM LOCAL ADEQUADO

Quando receber os blocos vindos do fornecedor, o produtor deverá ter um local de cultivo, ao qual chamará de sala de incubação ou colonização. Neste ambiente, o bloco ficará pelo período indicado pelo fornecedor até que atinja o ponto de indução (choques). Nesta fase, o fungo terminará o processo de colonização do substrato, fazendo com que todo o bloco fique branco, cor característica das hifas do fungo.

Imagem 77 Sala de indução ou colonização

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Neste ambiente, a temperatura ideal é entre 25 °C e 28 °C, para acelerar o processo de colonização. Na falta de equipamento para manter a temperatura ideal de incubação, o produtor poderá fazê-la em temperatura ambiente, porém o processo poderá levar mais tempo que o previsto.

A umidade da sala de incubação deve ficar acima dos 50% para que o bloco não perca água durante as trocas gasosas

que ocorrem pelo filtro microbiológico do pacote onde está. Este pacote protegerá o bloco até o momento da primeira indução para a frutificação.

ATENÇÃO

Nesta fase, não é necessário se preocupar com os níveis de CO_2, pois somente na fase de frutificação (quando os cogumelos nascerem) é que a presença de CO_2 pode causar deformidades.

Durante este período, é muito importante o acompanhamento periódico dos pacotes, quando o produtor deverá observar a presença de fungos contaminantes e/ou outra característica que demonstre anormalidades nos blocos. Pontos verdes nos pacotes indicam a presença de fungo contaminantes e odores fétidos ou líquido de cor escura indicam a presença de bactérias.

Os pacotes contaminados devem ser imediatamente descartados e retirados do local para que não contaminem os demais. Caso isso ocorra em número superior a 5% dos pacotes comprados, o fornecedor deve ser acionado, pois há uma grande probabilidade de que o problema de contaminação tenha se dado durante a produção dos blocos.

Nas prateleiras existem duas formas de colocar os blocos. A primeira é com o filtro do saco plástico voltado para cima, de forma que o bloco se apoie com a parte de baixo na prateleira.

Imagem 78 Bloco nas prateleiras-padrão

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Em alguns casos, pode ser que ocorra um acúmulo de líquido no fundo do pacote. Deixar o líquido em contato com o bloco pelo período de colonização pode impedir a respiração do fungo e causar apodrecimento dessa parte. Quando ocorre o apodrecimento, haverá também um desprendimento dessa parte do bloco, causando perda de nutrientes e, consequentemente, de produção.

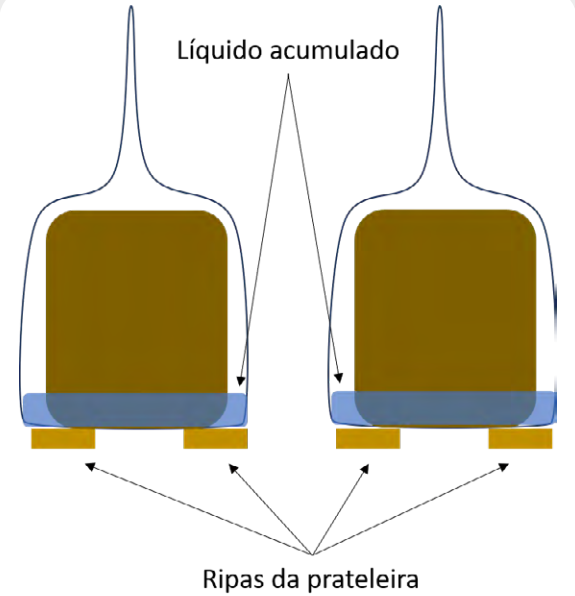


Imagem 79 Umidade na parte de baixo dos pacotes

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Para evitar essa perda, alguns produtores confeccionam prateleiras onde o bloco é colocado com o filtro para baixo, de forma que o líquido acumulado se armazene sem estar em contato com o bloco. Ao abrir o bloco pela primeira vez, o líquido é descartado e a integridade do bloco é preservada.

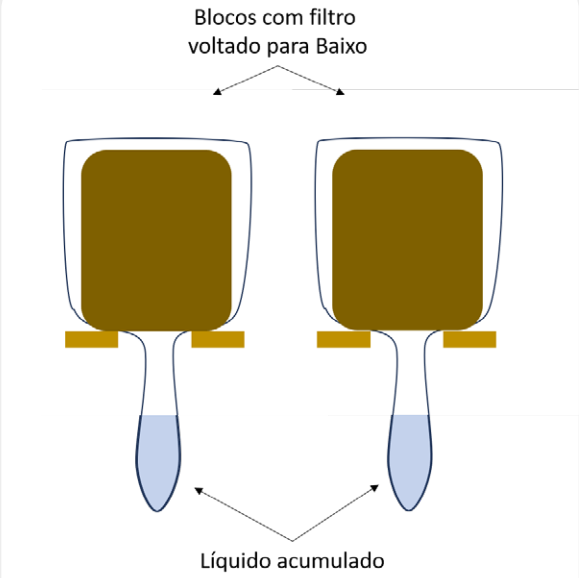


Imagem 80 Método alternativo de colocação nas prateleiras

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

3. INDUZA OS BLOCOS PARA A FRUTIFICAÇÃO

Após o período de incubação (colonização em sacos fechados), o bloco iniciará um processo de escurecimento, passando de todo branco para a formação de manchas marrons. Isso é uma proteção do próprio fungo contra a entrada de contaminantes.

Quando o bloco iniciar este processo, deve-se descolar o plástico das partes brancas para que também possa ser formada ali a casca marrom. Quando o bloco estiver ¾ com

a casca formada, chegou a hora de iniciar as induções para a frutificação.

A primeira etapa é bater levemente no bloco, dando um tapa para realizar o choque físico.

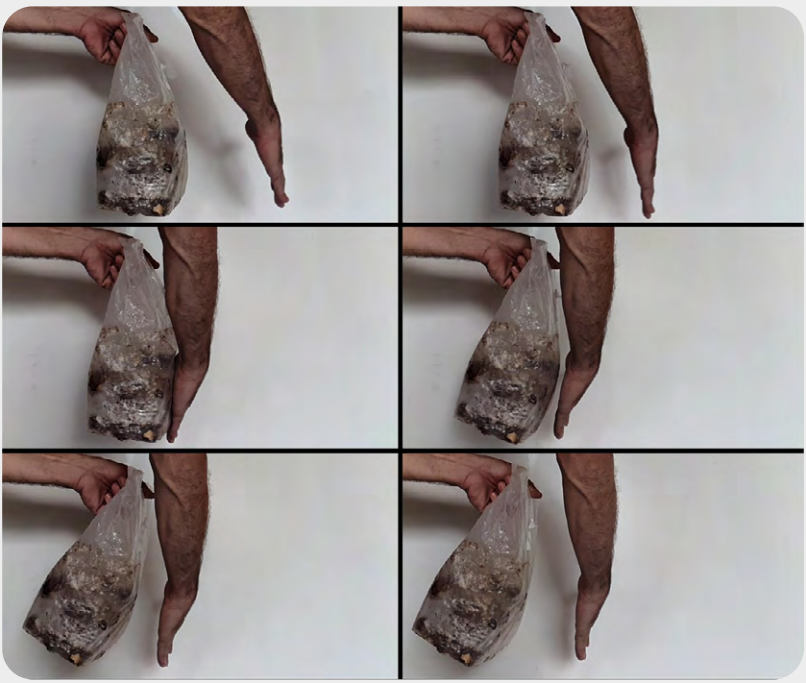


Imagem 81 Choque físico com palmada no bloco

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Deve-se realizar um corte no pacote plástico para permitir a entrada de oxigênio, que irá acelerar o escurecimento de todo o bloco. Após todo o bloco estar tomado pela camada

marrom, é hora de realizar o choque físico, que consiste em dar uma palmada no bloco, que não deve ser forte ao ponto de danificá-lo, mas também não tão fraca ao ponto de não estremecer o fungo no interior.

Imagem 82 Retirada do plástico para a frutificação

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Após estes procedimentos, o bloco deve ser totalmente retirado do pacote e colocado em prateleiras, para que os cogumelos iniciem o processo de frutificação.

As fases de frutificação são idênticas ao cultivo em toras: iniciando com o primórdio, passando pelo desenvolvimento e amadurecimento do cogumelo.

O cogumelo passa por algumas fases. Veja como ocorre a evolução do cogumelo a partir do nascimento até a liberação dos esporos.

4. CONHEÇA A FASE 1 – PRIMÓRDIOS

Início do nascimento dos cogumelos, que começa como um botão rompendo a superfície e logo é possível notar a diferença na coloração entre o talo e o chapéu.

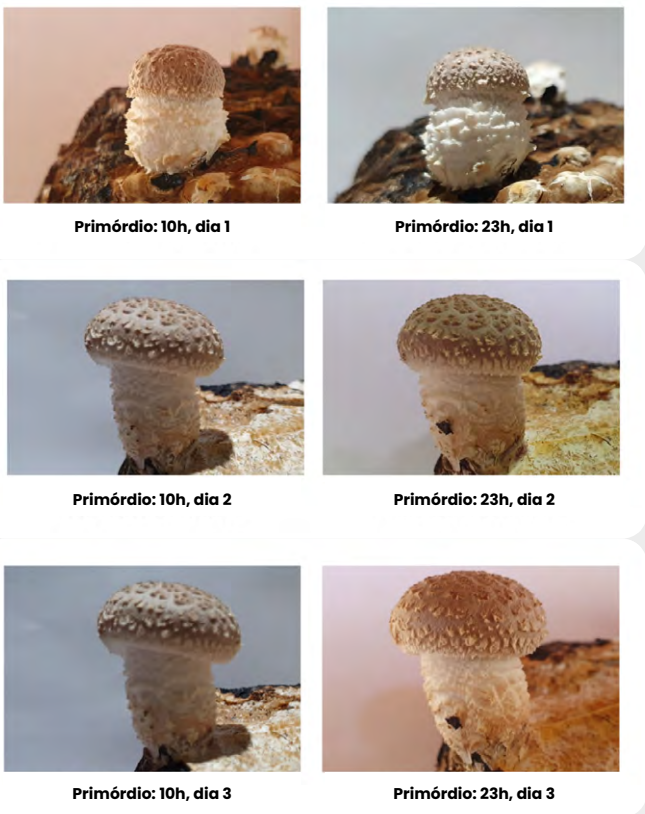


Imagem 83 Ciclo de crescimento do shiitake – primórdios

FONTE: Maria Luiza Medeiros.

Quando o chapéu começa a ganhar forma, o cogumelo começa seu desenvolvimento.

5. CONHEÇA A FASE 2 – DESENVOLVIMENTO

Com o chapéu bem definido, o cogumelo se desenvolve em tamanho e evidencia a diferença de suas partes.

Imagem 84 Ciclo de crescimento do shiitake – desenvolvimento

FONTE: Maria Luiza Medeiros.

6. CONHEÇA A FASE 3 – AMADURECIMENTO

Com o chapéu quase totalmente aberto, inicia-se a fase do amadurecimento até a total abertura do chapéu e liberação dos esporos. Após isso, o cogumelo começa a definhar até o seu total apodrecimento.

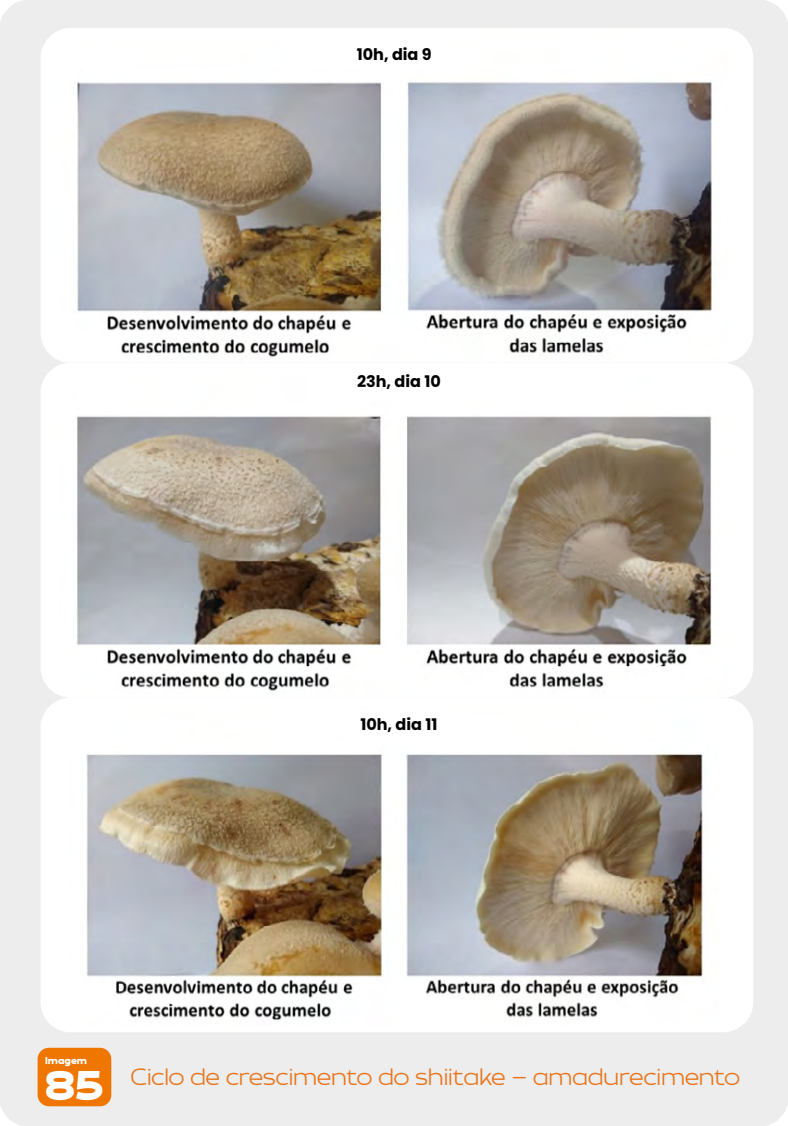


Imagem 85 Ciclo de crescimento do shiitake – amadurecimento

FONTE: Maria Luiza Medeiros.

7. CONHEÇA A FASE 4 – LIBERAÇÃO DOS ESPOROS

Com o chapéu quase totalmente aberto, inicia-se a fase do amadurecimento até a total abertura do chapéu e liberação dos esporos. Após isso, o cogumelo começa a definhar até o seu total apodrecimento.

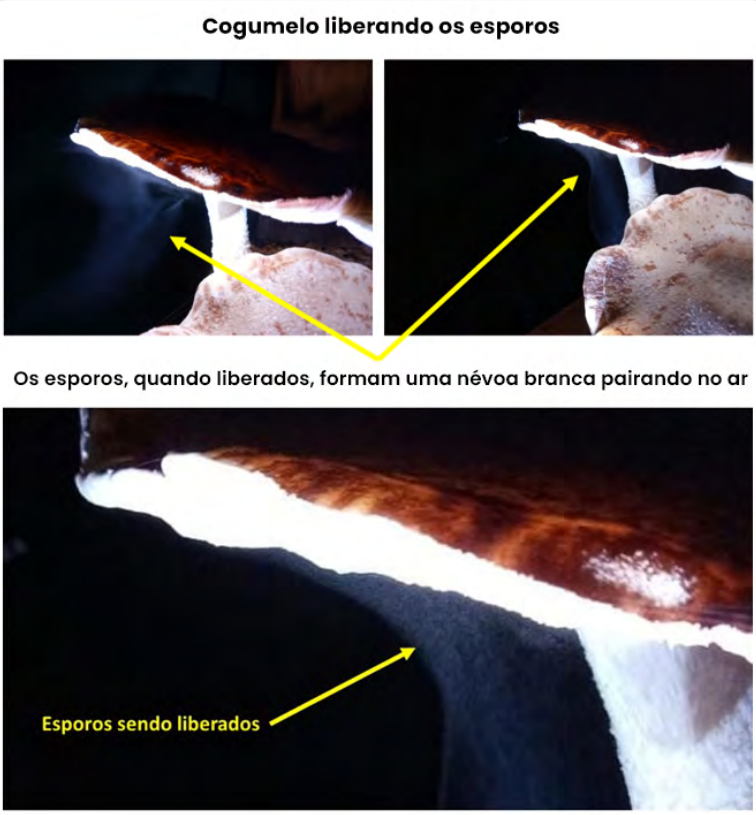


Imagem 86 Ciclo de crescimento do shiitake – liberação dos esporos

FONTE: Maria Luiza Medeiros.

Diferentemente do cultivo em toras, as condições de temperatura, umidade e ventilação mudam no cultivo em blocos.

7.1. CONHEÇA SOBRE AS CONDIÇÕES DE TEMPERATURA

Como o bloco é composto de materiais ricos em nutrientes, é necessário que a temperatura da casa de cultivo esteja abaixo dos 22 °C, a fim de evitar o surgimento de pragas na superfície do bloco.

7.2. SAIBA SOBRE AS CONDIÇÕES DE UMIDADE

A umidade deve ser mantida acima dos 90%, a fim de que o bloco não perca água no processo, sofrendo um desbalanceamento na relação água/nutrientes. Os cogumelos também precisam de umidade mais elevada para que não ressequem demais e iniciem o amadurecimento, soltando seus esporos ainda pequenos.

Uma forma prática de conferir a umidade da sala de cultivo é observar o chão: se estiver com água aparente, significa que a quantidade de umidade no ar é alta e a água no chão não está evaporando. Em contrapartida, se o chão estiver seco ou sem água aparente, significa que a umidade do chão está evaporando porque o ar no ambiente está seco.

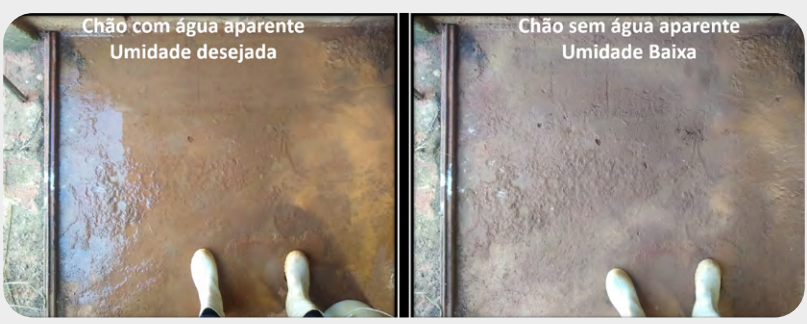


Imagem 87 Umidade na sala de cultivo

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

7.3. SAIBA SOBRE AS CONDIÇÕES DE VENTILAÇÃO

No cultivo em bloco, a ventilação deve ser controlada para que os níveis de CO_2 não aumentem. Porém, não se deve ventilar diretamente nos blocos, pois isso causa ressecamento, dificultando o surgimento dos cogumelos ou mesmo ressecando os blocos em demasia.

8. COLHA OS COGUMELOS

O processo de colheita é o mesmo do cultivo em toras: fazendo uso de algum utensílio cortante. Corta-se o cogumelo o mais próximo possível do bloco para não deixar resíduos, o que pode levar a contaminações.

Será necessário algum objeto que permita cortar o talo do cogumelo, como pequenas facas ou mesmo um alicate de poda.

PRECAUÇÃO

Tenha cuidado ao manusear objetos cortantes, pois podem causar acidentes.

O ponto ideal de colheita é quando o cogumelo está com o chapéu aberto e com a aba virada levemente para dentro ou, no máximo, para baixo. Ou seja, é na fase de desenvolvimento logo antes do amadurecimento, antes da liberação dos esporos.

Imagem 88 Ciclo de crescimento do shiitake – ponto de colheita

FONTE: Maria Luiza Medeiros.

Com o ponto de colheita determinado, basta cortar a base do cogumelo bem próximo à tora para efetuar a colheita. Qualquer resíduo de cogumelo que fique na tora será prejudicial, pois pode se transformar em foco para algum contaminante, bem como se tornar um atrativo para moscas.

ATENÇÃO

As mãos do operador da colheita devem estar higienizadas, para evitar sujidades nos cogumelos, que já podem ir direto para a bandeja de comercialização ou enviados para desidratação.

Após a retirada do cogumelo do bloco, apara-se o talo a fim de melhorar a estética.

Imagem 89 Aparando o talo do shiitake

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

PRECAUÇÃO

Tenha cuidado ao utilizar objetos cortantes muito afiados para realizar a colheita, sob o risco de causar ferimentos nas mãos.

9. LEVE OS BLOCOS PRODUZIDOS PARA A SALA DE COLONIZAÇÃO

Após realizada a colheita, o bloco deve voltar ao estágio de colonização por um período entre 7 a 15 dias, a depender da temperatura da região (quanto mais frio, maior o tempo, quanto mais quente, menor o tempo), até que seja realizado o segundo fluxo de frutificações.

Nessa fase, tenha cuidado com a umidade do ambiente, que nunca deve ser menor que 80%, pois umidade abaixo disso vai forçar a evaporação da água contida no bloco e prejudicar a quantidade de cogumelos das próximas frutificações.

Os blocos podem produzir de duas a três vezes. Porém muitos produtores somente têm sucesso na primeira porque não cuidam adequadamente do bloco depois da primeira frutificação, deixando-o inviável para novos fluxos de produção.

Após o segundo período de incubação, devem ser realizados dois choques ou induções: a indução por temperatura e a indução por choque físico.

9.1. REALIZE A INDUÇÃO POR TEMPERATURA OU POR CHOQUE FÍSICO

O bloco deve ser mergulhado em água gelada por um período não superior a 12 horas e, após isso, uma nova palmada deve ser realizada, a fim de abalar o fungo no interior do bloco.

Imagem 90 Processo de indução por temperatura em água gelada

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Ilustrativamente na imagem há apenas um bloco, porém pode-se utilizar recipientes maiores e realizar o choque em quantidades maiores de blocos ao mesmo tempo.

O bloco, agora induzido, é levado para a sala de frutificação, onde iniciará a fase de frutificação e os procedimentos se repetem.

O bloco pode frutificar mais de duas vezes, a depender de alguns fatores:

- A quantidade produzida nas duas primeiras frutificações somar, em peso, menos que 30% do peso inicial do bloco;
- O peso do bloco após a segunda frutificação não deve ser inferior a 60% do peso inicial;
- O cuidado com o bloco nos intervalos entre frutificações.

Observados estes parâmetros, o bloco tem capacidade de iniciar um novo ciclo de frutificação. Atenção deve ser dada para calcular a vantagem em manter estes blocos nas salas ocupando o espaço de blocos novos e mais produtivos e o risco de contaminações caso a quantidade de cogumelo esperada nesta terceira frutificação for muito pequena.

Nos intervalos entre frutificações, a atenção para a presença de contaminações nos blocos deve ser maior, visto que os fungos contaminantes liberam esporos com maior facilidade e todos os blocos estarão sem a proteção do plástico, podendo causar grandes prejuízos ao produtor.

Os blocos com leves contaminações (poucos pontos verdes em sua superfície) devem ser pincelados com solução de 100 ppm de cloro, enquanto blocos muito contaminados devem ser descartados.

10. REALIZE OS PROCEDIMENTOS DE EMBALAGEM

Após a colheita, é necessário embalar os cogumelos para comercialização *in natura*. Esta etapa deve ser feita o quanto antes, para que as embalagens sejam levadas para a refrigeração, aumentando a vida útil dos cogumelos nos pontos de venda ou mesmo na casa dos consumidores.

As embalagens mais utilizadas para cogumelos são as bandejas de isopor com filme PVC, porém existem no mercado diversos tipos e modelos de embalagens que podem

ser utilizadas. O importante é escolher a embalagem que melhor irá preservar as características visuais dos cogumelos e impedir sua deterioração precoce.

11. REALIZE O DESCARTE CORRETO DOS BLOCOS

Os blocos exauridos (esgotados), que não mais serão produtivos, devem ser descartados de forma correta. Blocos jogados ao solo e expostos ao tempo se transformam em criadouros das moscas do cogumelo (*Fungus gnats*), que irão migrar para as casas de cultivo, prejudicando a produção dos novos blocos.

A maneira mais eficiente de descarte é a realização de uma compostagem do material, pois a temperatura da compostagem eliminará o fungo e transformará o bloco em um composto orgânico de excelente qualidade.

Para a compostagem dos blocos, basta colocar uma camada de blocos e cobrir com esterco (bovino, suíno ou de aves) e umedecer.

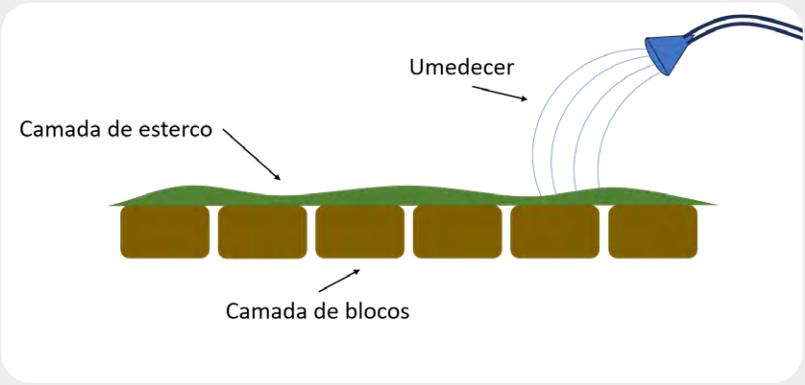


Imagem 91 Compostagem em camadas

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Coloca-se outra camada de blocos, esterco e água, e assim sucessivamente, até alcançar uma altura de, no mínimo, 80 centímetros. Importante que a última camada seja de esterco, para cobrir todos os blocos e evitar a proliferação de moscas. De 15 em 15 dias, é necessário revirar o material e umedecer para que sempre se mantenha com bastante água.

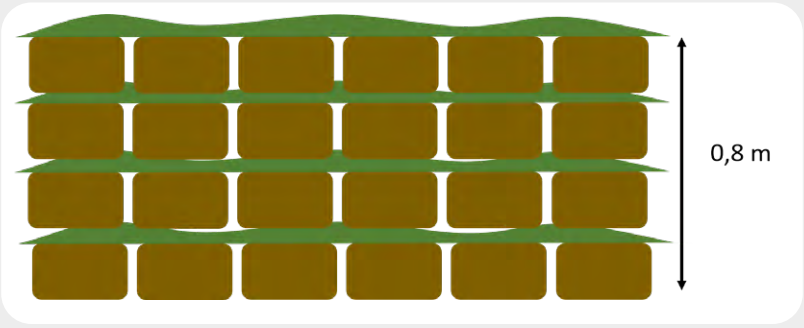


Imagem 92 Pilha de compostagem pronta

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Imagem 93 Composto pronto para utilização na adubação

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

A ação das bactérias e fungos irá promover um aumento da temperatura do composto, que estará ideal quando, ao introduzir uma barra de ferro no interior durante 5 minutos, não seja possível segurá-la com a mão devido à temperatura elevada (acima de 50 ºC).

Dessa forma, o fungo do shiitake será eliminado, bem como a atratividade do bloco para moscas.

O composto estará pronto quando estiver com coloração escura, o que ocorrerá entre 60 e 90 dias. O composto pronto pode ser utilizado na adubação de hortas, jardins ou qualquer outro plantio.

Restos de cogumelos que não foram aproveitados ou ainda os talos cortados durante a melhoria da estética também podem ser incorporados na compostagem dos blocos, evitando, assim, a proliferação de moscas.

Não se deve esquecer dos sacos plásticos, que devem ser direcionados para as centrais de reciclagem.

SENAR

Coleção Senar

XIV. CONHECER SOBRE A LEGISLAÇÃO

XIV. CONHECER SOBRE A LEGISLAÇÃO

Os fungos têm sido enquadrados na categoria hortifrúti pela legislação brasileira. O produtor de cogumelos deve sempre pesquisar sobre mudanças na legislação e se foi lançado algum artigo, norma, informativo ou lei específica sobre produção de cogumelos.

Como se trata de uma produção ainda em desenvolvimento no Brasil e o cogumelo segue as legislações sobre hortifrúti, pouco se encontra especificamente sobre a produção dos fungos.

Assim como outros produtos hortifrútis que são vendidos embalados, é obrigatória a rotulagem, que deve conter informações como o tipo de cogumelos, que deve sempre vir com a inscrição "cogumelo" antes do nome (p.e., "cogumelo shiitake"), sendo exceção o gênero *Agaricus*, no qual pode ser utilizado somente a inscrição "champignon", a data da colheita e a validade do produto, informações de contato do produtor, o peso do produto ou a descrição "deve ser pesado na frente do consumidor", em casos onde não esteja o peso na embalagem, e a tabela nutricional, que pode ser obtida em consultas na internet ou com análise em laboratórios específicos. A logomarca não é item obrigatório no rótulo, porém é sempre interessante criar uma identidade para a produção.

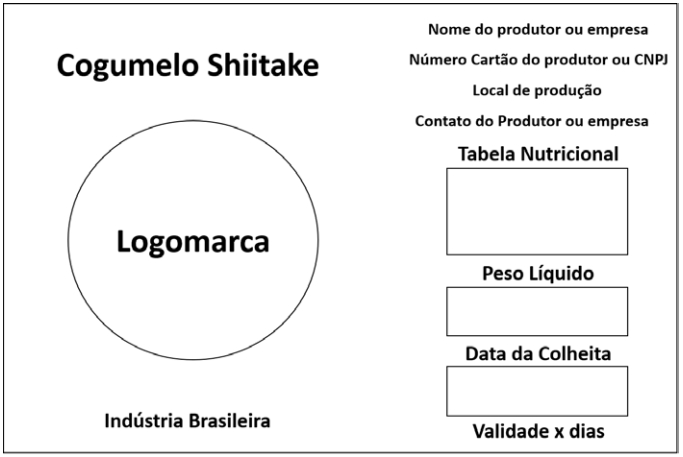


Imagem 94 Informações básicas que devem constar nos rótulos

FONTE: Semear Treinamentos Rurais Ltda.

Cabe ao produtor de shiitake buscar informações junto aos órgãos municipais e estaduais para conhecimento da existência de orientações específicas sobre a produção e comercialização dos cogumelos em sua localidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os cuidados com a cultura do cogumelo shiitake são simples, exigindo do produtor atenção nas etapas e cuidados básicos para que os fungos possam gerar resultados positivos.

Como em toda cultura, é necessário sempre buscar por novas tecnologias de produção, a fim de melhorar os processos e aumentar a produtividade, visto que a cultura dos fungos no Brasil ainda é recente e cada vez mais estudantes e pesquisadores iniciam projetos e pesquisas acerca dos processos. São sempre interessantes parcerias com universidades e centros de pesquisas, em busca de inovações.

Seguindo os passos sugeridos nesta cartilha, é possível produzir com qualidade e quantidade satisfatórias, a fim de se obter produtos ricos em nutrientes, de qualidade superior, com possibilidades de ótimos ganhos financeiros e sustentáveis, tendo em vista que o resíduo da cultura pode ser utilizado como fonte de nutrientes orgânicos para o solo.

REFERÊNCIAS

FONTES URBEN, Arailde. **Produção de cogumelos por meio de tecnologia chinesa modificada**: Biotecnologia e aplicações na agricultura e na saúde. Ed. rev. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa, Editora Técnica, 2017.

FLORENTINO PASCHOLATI, Sérgio et al. **Produção de shiitake em toras de eucalipto**. Piracicaba: ESALQ, 2014.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PRODUTORES DE COGUMELOS. Disponível em: anpccogumelos.org. Acesso em 01 de julho de 2024.

SENAR

SENARPLAY.ORG.BR

SENAR

Senar Play

Baixe o aplicativo
Senar Play

DISPONÍVEL NO Google Play | Baixar na App Store

Baixe o aplicativo
Senar RA

DISPONÍVEL NO Google Play | Baixar na App Store

SGAN Quadra 601, Módulo K
Ed. Antônio Ernesto de Salvo

Brasília-DF • CEP: 70.830-903
Fone: +55 (61) 2109-1300